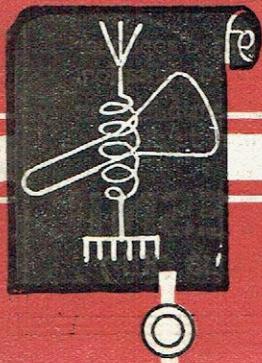
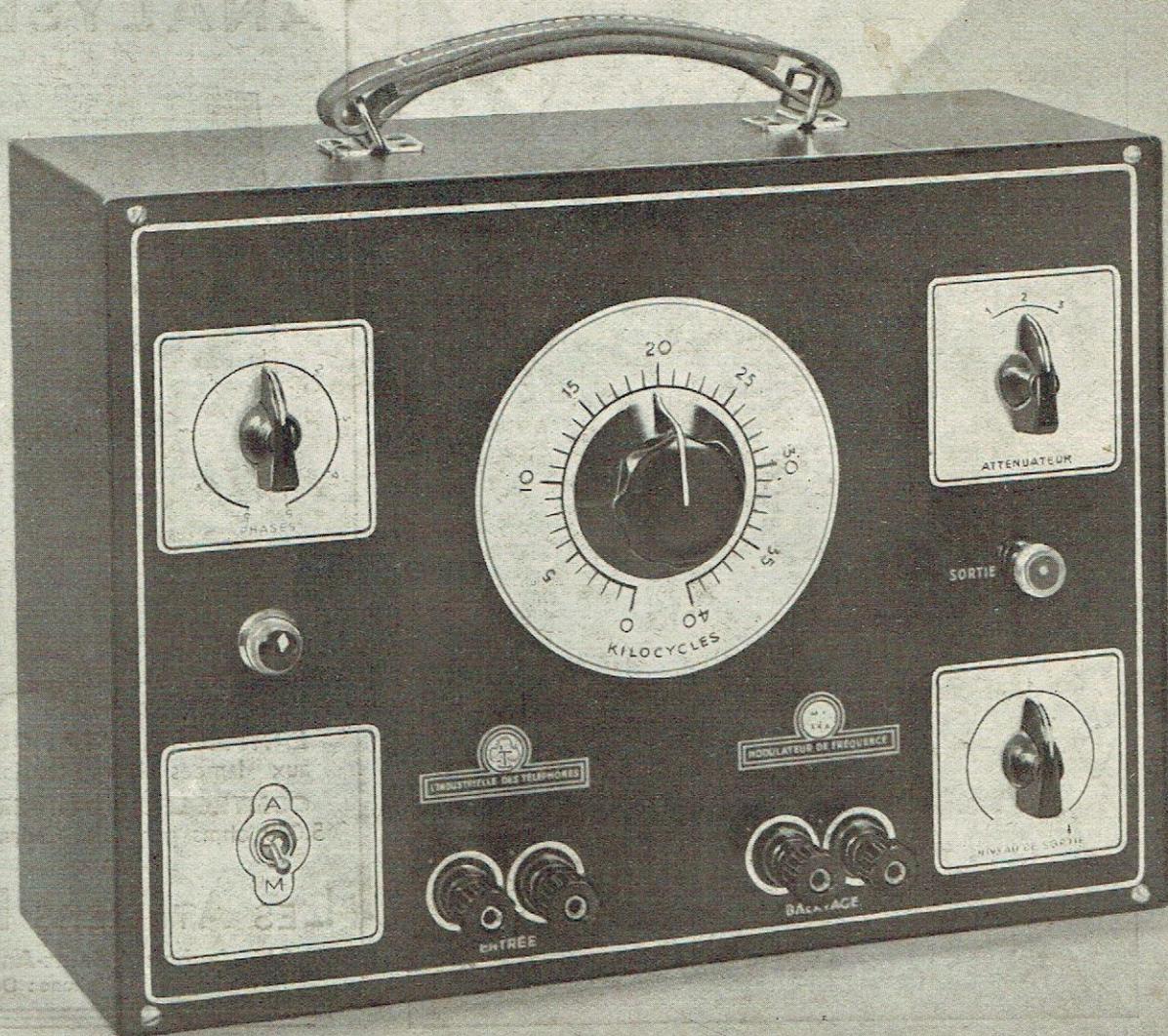


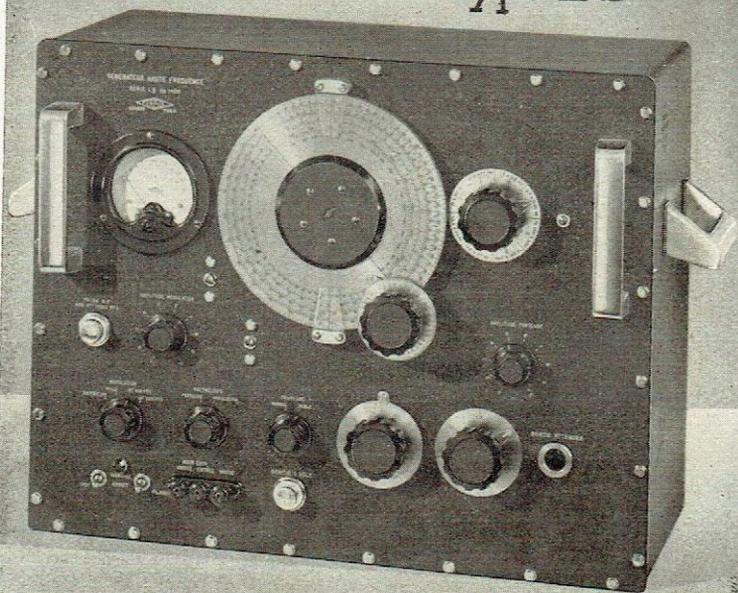
la radio française

Radiodiffusion
Télévision
Electronique
Organisation
professionnelle



FERISOL

NOUVEAU
GÉNÉRATEUR H.F.
Type L3



Représentant en Zone non Occupée
Établissements **ROJAT**, 158, Rue de Vendôme. **LYON**

**VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE**



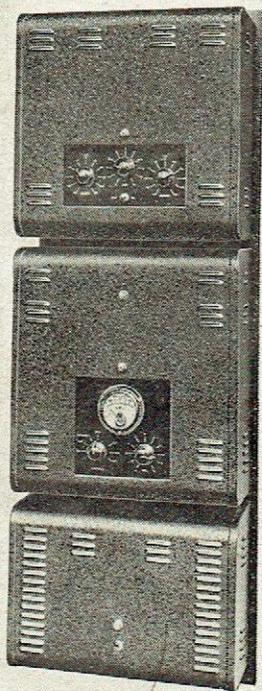
GÉNÉRATEUR H.F.
GÉNÉRATEUR B.F.
CONDENSATEUR
ÉTALON
ONDEMÈTRE
HÉTÉRODYNE
VOLTMÈTRE
ÉLECTRONIQUE
Q. MÈTRE WATTMÈTRE
PONT DE DISTORSION
DÉTECTEUR
QUADRATIQUE
SPECTROGRAPHE
PANTOGRAPHE
CUVE D'ANALOGIE

GEFFROY & C^{IE}
CONSTRUCTEURS
9, Rue des CLOYS, PARIS 18^e
TEL: MONTMARTRE 29-28

FERISOL

CRC

*Matériel
de
Reproduction
Sonore*

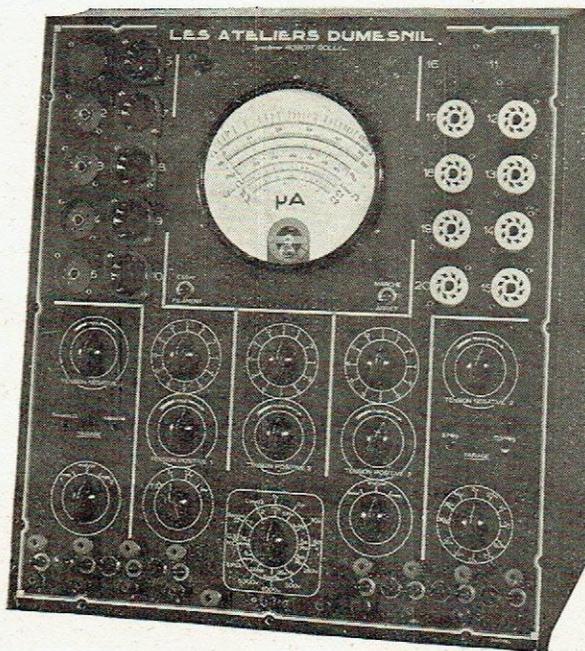


ENSEMBLE DE REPRODUCTION CINEMA
TYPE C.R.C. 40



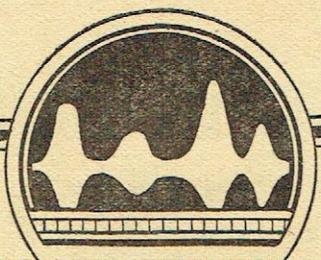
CONSTRUCTION/RADIOPHONIQUE/DU CENTRE
S. A. Capital 1.000.000 Frs.
49, rue Parmentier Tél. 74.92 S^T ETIENNE

ANALYSEUR A.50



LAMPÈMÈTRE STATIQUE permettant d'appliquer
aux lampes leurs tensions normales d'utilisation.
CONTROLEUR UNIVERSEL à 50 sensibilités et
5.000 ohms par volt. Cadran de 200 mm de diamètre.

LES ATELIERS DUMESNIL
216, faubourg Saint-Antoine — PARIS (XII^e)
Téléphone: DORian 66-11



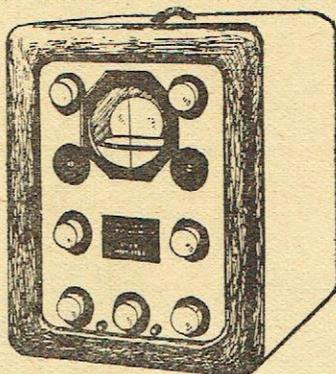
PUBL. RAPPY

VOIR ET ENTENDRE voilà ce que permet LE RECEPTEUR A CONTROLEUR DE GAMMES

Procédés
R. Aschen

Toutes les
gammes

Cadran
synchrone



Etalement
des bandes

Fidélité
parfaite

Plusieurs
modèles

Notices détaillées et renseignements à la

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE RADIOÉLECTRIQUE

S. A. R. L. au Cap. de 540.000 Fr. ■ 31, rue Conster, PARIS-V^e - Tél. POR 11.85 et 86

Usine: 26, Av. de la Gare, Bléneau
(Yonne)

Usine: 13, Av. Victor-Hugo, Brioude
(H.-L.) Tél. 79

SIR

Toutes les applications de la modulation de fréquence

En vue de l'après-guerre

La Maison LEMOUZY désire entrer en rapport avec des Revendeurs sérieux et compétents dans toutes les localités où elle n'est pas représentée.

N.B. — Le très faible contingent dont nous disposons doit être réservé à nos anciens Agents. Il ne nous permet pas momentanément de fournir de nouveaux clients.

LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
63, Rue de Charenton, PARIS (XII^e)

ATTENTION LES ETABLISSEMENTS COBRA-INDIANA SPEAKER

sont transférés

9, Passage des Petites-Ecuries, PARIS (X^e)

Téléphone : PRO. 07-08



Le POSTE
que l'on envie.

Établissements

RADIO-CITY

fondés en 1936

Pour l'après guerre :
REVENDEURS
demandés dans toutes
régions encore libres.

Siège Social et Usines:
37 bis, rue de Montreuil,
PARIS-XI^e Tél.: DID 73-40, 41

Maga. de vente et d'exposition:
127, boul. Richard-Lenoir,
PARIS-XI^e Tél.: ROQ 99-23

REVENDEURS et ARTISANS...

LES DIFFICULTÉS ACTUELLES DE REAPPROVISIONNEMENT
VOUS OCCASIONNENT UN RETARD CONSIDÉRABLE DANS
L'EXECUTION DE VOS COMMANDES DE PIÈCES DÉTACHÉES

ADRESSEZ-VOUS A un GROSSISTE

QUI EN CENTRALISANT TOUTES VOS COMMANDES, POURRA
VOUS DONNER SATISFACTION dans les DÉLAIS les PLUS COURTS

DE MATIERES SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920

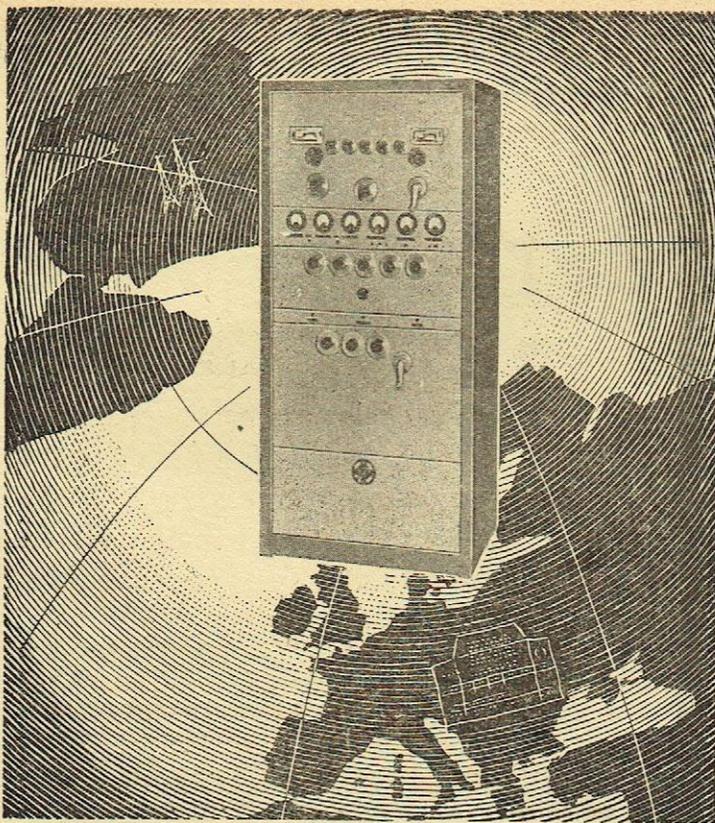
4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)

TÉLÉPHONE : RICHELIEU 62-60

EST A VOTRE DISPOSITION POUR RECEVOIR VOS COMMANDES
ET LES BONS MATIÈRES CORRESPONDANTS ET VOUS LIVRER
RAPIDEMENT. ADRESSEZ-VOUS A LUI SANS PLUS TARDER

PUBL. BONNANGE

PUBL. RAPPY



Récepteurs de Trafic

Radio **L.M.T.**

TRANSMISSIONS • RADIO PROFESSIONNELLE • SONORISATIONS
RADIOGONIOMÉTRIE • RADIO-AMATEUR • ÉQUIPEMENTS BASSE-FRÉQUENCE

REDRESSEURS • EXTINGUEURS • TÉLÉPHONES

APPAREILS DE MESURES • CABLES ARMÉS

Le Matériel

Téléphonique

SOUSIE ANONYME AU CAPITAL DE 175.000.000 DE FRANCS

41 QUAI DE DOULONNE • BOULONNE-BILLANCOURT

CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES E. ROCH

Société Anonyme au Capital de 1.000.000 Francs

Avenue du Thiou, ANNECY (Hte-Savoie)

HERMÈS RADIO

PUBL. ROPY

RADIO

QUALITÉ d'ABORD

ANCIENTE MARQUE
MARQUE d'AVENIR

ET^S ORA

96 rue des Entrepreneurs PARIS xv^e Tél Vau 93.10 (lignes groupées)

UNE PRODUCTION QUI VOUS
PLACERA AU PREMIER PLAN
POUR L'APRÈS-GUERRE

SI VOTRE SECTEUR EST DISPONIBLE
REFLECHISSEZ AUX POSSIBILITÉS
QUI VOUS SONT OFFERTES

LIVRAISONS MENSUELLES REGULIÈRES
AUX AGENTS DE LA MARQUE

PUBL. ROPY

la marque de **Qualité**

LA PURETÉ
DU CRISTAL

QUELQUES EXCLUSIVITÉS DISPONIBLES

ET^S GRANDIN . 84 rue des Entrepreneurs PARIS Tél. Vau. 93.12. (lignes groupées)

PUBL. ROPY

la radio française



REVUE MENSUELLE
Radio-diffusion — Télévision
Electronique — Organisation
professionnelle

Rédacteur en Chef :
Marc CHAUVIERRE

La Radio Française est servie en zone non occupée. Pour les abonnements et la commande de numéros, s'adresser notamment à nos correspondants, libraires, dans les villes suivantes :

Avignon : DAILHE, 10 bis, rue de la République. — Béziers : CLARETON, allées Paul-Riquet. — Clermont-Ferrand : DELAUNAY, 40, avenue des Etats-Unis. — Grenoble : ARTHAUD, 23, Grande-Rue. — Limoges : DUVERGER, 15, boulevard Carnot. — Lyon : CAMUGLI, 6, rue de la Charité; LAVANDIER, 5, rue Victor-Hugo. — Marseille : Librairie de la Faculté, 118, la Cannebière; MAUPETIT, 144, la Cannebière. — Montluçon : CHAUBARON, 56, boulevard de Courtais. — Montpellier : VALAT, 9, place Chabaneau. — Narbonne : FIRMIN, 54, rue Jean-Jaurès. — Nice : VERDOLLIN, 36, boulevard Mac-Mahon. — Nîmes : BONIOL-BECHARD, 12, boulevard Alphonse-Daudet. — Pau : GRENIER, 3, rue Henri-IV. — Saint-Etienne : DUBOUCHET, 2, rue du Général-Foy. — Tarbes : ETCHEVERRY, rue des Grands-Fossés. — Toulon : BONNAUD, 4, rue Adolphe-Guise; REBUFA, 21, rue d'Alger. — Toulouse : CAZER, 7, rue Ozenne; ROYER-LEBON, 52, rue Alsace-Lorraine. — Vichy : ARFEUILLE, 76, rue de Paris.

REDACTION ET ADMINISTRATION
92, rue Bonaparte, Paris
Tél. : Rédaction : DAN 01-60



EDITEUR
Administration : DAN 99-15

Le numéro Frs 16

Abonnements :
France et Colonies Frs 150
Etranger Frs 205
— (tarif réduit) Frs 192
C. Ch. Paris 75-45

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 2 frs en timbres-poste.

SOMMAIRE

N° 2

FÉVRIER 1943

COUVERTURE

Pour le relevé oscillographique des courbes de sélectivité des récepteurs. Modulateur de fréquence électronique, modèle 44 de l'Industrielle des Téléphones.
Largeur maximum de la bande de modulation : 40 kilocycles.

EDITORIAL : PIECES DETACHEES

par Marc CHAUVIERRE

L'UTILISATION DES APPAREILS DE MESURE ELECTROACOUSTIQUES POUR LE CONTROLE DES INSTALLATIONS DE CINEMA SONORE (suite et fin)

par Jean VIVIE

Cette étude, accompagnée de nombreux schémas pratiques et de courbes relatives à l'acoustique des salles, sera appréciée par les spécialistes du cinéma sonore et de la basse fréquence.

QUELQUES NOUVELLES APPLICATIONS DE LA MODULATION DE FREQUENCE

par Robert ASCHENBRENNER

L'article de notre collaborateur se compose de deux parties nettement différentes. La première, qui est seule insérée dans ce numéro, fait le point des connaissances acquises constituant la partie classique de la modulation de fréquence. Les nouvelles applications seront publiées dans notre prochain numéro.

L'ACTIVITE DES ATELIERS ARTEX

LA RADIOTECHNIQUE FRANÇAISE A L'INSTITUT : L'ŒUVRE DE M. JOSEPH BETHENOD

ESSAI D'UN RECEPTEUR RADIALVA SUPER-CHIC

MESURE DES TRES FAIBLES CAPACITES. MESURE DES CAPACITES INTER-ELECTRODES

par ROBERT

La presse technique a déjà publié de nombreuses descriptions de capacités excellents, mais ceux-ci étaient réservés à la mesure des valeurs usuelles. Aussi lira-t-on avec intérêt l'exposé de l'auteur.

REORGANISATION DE LA RADIODIFFUSION NATIONALE

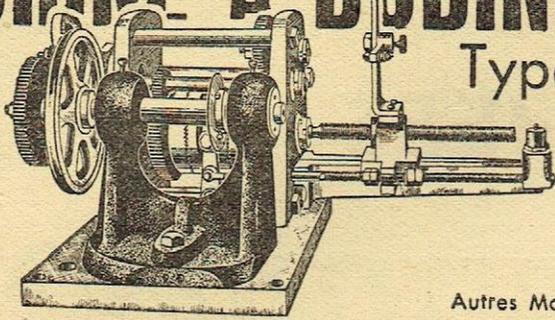
LA PRESSE TECHNIQUE A TRAVERS LE MONDE

NOS INFORMATIONS

CHEZ LES CONSTRUCTEURS

LISTE DE BREVETS ETABLIE PAR LA COMPAGNIE DES INGENIEURS-CONSEILS EN PROPRIETE INDUSTRIELLE

MACHINE A BOBINER EN FILS RANGÉS



Type R

Cette machine entièrement automatique est spécialement étudiée pour la fabrication de bobinages en fils fins d'une très grande précision pour les applications suivantes :

HAUT-PARLEURS ET TRANSFOS — INSTRUMENTS DE MESURE — INDUITS POUR ÉCLAIRAGE DE CYCLES
BOBINES DE SELFS — BOBINES D'EXCITATION POUR PETITS MOTEURS ET DYNAMOS — BOBINES D'ELECTRO-AIMANT POUR SONNERIES, etc..., etc...

Autres Modèles : MACHINE A BOBINER EN "NID D'ABEILLES" Type A
MACHINE AUTOMATIQUE A CONDENSATEURS PAPIER Type C

Documentation et conditions de vente sur demande aux

Ets H. MARGUERITAT, 31, rue de Gergovie — PARIS-14^e

Téléphone : SUFFren 47-57

PUBL. ROPY



RESISTANCES A COUCHE CONDUCTRICE

1/4 à 3 watts

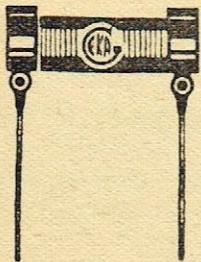
Stabilité - Sécurité - Précision
Absence de tous crachements

Sur demande
précision jusqu'à $\pm 0,5\%$

PROCEDE BREVETÉ

41, Grande Rue

FLÈSSIS-ROBINSON



RÉSISTANCES BOBINÉES

2 à 100 watts

Etalonnage précis
Contrôle minutieux

CONDENSATEURS FIXES AU MICA ARGENTÉ

Tout mica

Angle de perte minima

Précisions jusqu'à $\pm 0,5\%$

Type grattable



Souvent copiées. Jamais égales

Il est de votre intérêt

de vous assurer
dès maintenant
pour l'après-
guerre l'agence
LEMOUZY "la
marque française
de qualité."

N.-B.- Notre faible contingent actuel ne nous permet pas de livrer pour le moment de nouveaux Agents.

LEMOUZY.

LA MARQUE FRANÇAISE DE QUALITÉ
63, Rue de Charenton, PARIS (XII^e)

LES EMBALLAGES — SONT — RARES

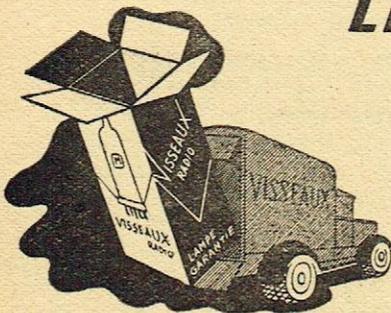
Renvoyez les nous dès réception, vous assurant ainsi une

PRIORITÉ

POUR VOS COMMANDES FUTURES

« Dans la limite des contingents qui vous sont alloués, notre service expédition se hâtera de vous servir puisque vous témoignerez ainsi de votre solidarité nationale et de votre compréhension.

« Ce jour même, renvoyez donc vos cartons et boîtes plaquettes sans emploi à :



VISSEAUX

J. VISSEAUX 88 quai Pierre-Scize LYON

MG

PARIS

Agence Visseaux

103 rue Lafayette

PIÈCES DÉTACHÉES

Il y a quelques années, le mois de février était l'époque d'une des manifestations les plus importantes de l'industrie radio-électrique : je veux parler de l'exposition de la pièce détachée. Bien entendu, il n'est, malheureusement, pas question pour le moment d'une manifestation de ce genre, quoique, malgré les événements, beaucoup de constructeurs aient fait des progrès, amélioré leur fabrication, créé de nouveaux éléments. Mais l'absence d'exposition de la pièce détachée n'est pas une raison pour passer sous silence l'effort de tous nos spécialistes, d'autant plus que c'est justement grâce à cet effort que, dans le passé, l'industrie radio-électrique en France a pu vivre, et que, dans l'avenir, elle pourra survivre.

Par rapport aux autres pays, l'industrie française présente une structure totalement différente. Il y avait en France quatre mille petits constructeurs, contre une demi-douzaine de grosses firmes. Logiquement, ces dernières auraient dû triompher des petits, puisqu'elles possédaient la puissance industrielle ; or, cette victoire, elles ne l'ont jamais remportée. Pourquoi cela ?

L'une des principales raisons réside, à mon avis, dans le fait qu'il a été possible aux petits constructeurs inexpérimentés, mal outillés, de réaliser des récepteurs de qualité sinon parfaite, tout au moins viable, parce qu'ils ont disposé de pièces détachées excellentes industriellement conçues, et je peux affirmer qu'un expert étranger qui aurait voulu juger de la construction française se serait fait une opinion beaucoup plus juste en parcourant l'exposition du mois de février plutôt que celle de septembre.

En regardant les choses d'un peu plus près, on se trouve en face d'une situation paradoxale ; si on laisse de côté les constructions dites professionnelles, ce sont les usines de pièces détachées qui représentent typiquement l'industrie radio dans notre pays.

D'ailleurs, ces usines sont peu nombreuses, et l'on pourrait presque dire que la concentration (conséquence d'une sélection) s'est automatiquement faite dans la pièce détachée. Laissons de côté les lampes : que voyons-nous ? Trois fabricants de condensateurs variables se partagent environ 80 % du marché des récepteurs, quatre fabricants de bobinages sont dans la même situation ; pour n'importe quel type de pièces détachées, on arrive au même résultat. Ces chiffres, d'ailleurs, correspondent à une activité industrielle d'autant plus grande que le nombre de fabricants est plus petit ; les trois gros producteurs de bobinages utilisent un personnel de 100 à 150 personnes, de même pour les condensateurs. Bien mieux, j'ai visité récemment une usine aux portes de laquelle on peut voir plus de 500 cartons de pointage ; cette usine occupe un bâtiment de quatre étages ; elle a un atelier de mécanique où travaillent 40 ouilleurs ; elle a quelques machines adaptées exactement au travail en très grande série, dont chacune représente plusieurs millions : que construit-on dans cette usine ? Des résistances, uniquement des résistances, comme il en rentre une cinquantaine dans chaque récepteur !!

Et maintenant, voulez-vous me dire combien de fabricants de récepteurs utilisent plus d'une centaine d'ouvriers ? Je crois qu'on peut les compter sur les cinq doigts de la main, et, en revanche, combien de centaines de fabricants assurent leur production avec dix ou vingt collaborateurs ! Il ne m'appartient pas de dire si cette formule à laquelle est parvenue l'industrie électrique française, en dehors de toute directive et simplement par la force des choses, est bonne ou mauvaise. Il s'agit là d'un fait qu'il faut considérer objectivement, et on peut remarquer que les événements actuels n'y ont rigoureusement rien changé ; plus que jamais, l'industrie française est entre les mains des fabricants de pièces détachées, et 95 % des constructeurs de récepteurs ne sont que des assembleurs.

Je ne veux pas dire que cette structure, qui est le résultat d'un état de chose naturel, est forcément néfaste. Loin de moi cette pensée. Mais au moment où l'on aborde le passionnant problème de la concentration, il m'a paru utile de rappeler ces quelques vérités élémentaires, qui ne peuvent pas ne pas avoir d'influence sur les difficultés d'organisation de l'industrie radio-électrique.

Marc CHAUVIERRE.

L'UTILISATION DES APPAREILS DE MESURE ÉLECTROACOUSTIQUES POUR LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS DE CINÉMA SONORE

par Jean VIVIÉ

(Suite) (1)

Dans la première partie de cet article, notre collaborateur a commencé l'étude du contrôle des équipements de reproduction sonore, en examinant de façon détaillée la question du lecteur sonore; une attention spéciale a été portée, d'une part aux troubles créés par la variation de vitesse de défilement du film, d'autre part au réglage optique du lecteur.

L'auteur termine aujourd'hui par l'examen des amplificateurs et haut-parleurs, suivi du contrôle de l'adaptation acoustique des salles.

II. — Amplificateurs

Sur cette partie de l'équipement de reproduction ciné sonore, nous serons évidemment plus bref, car nous n'avons pas la prétention de détailler ici les techniques d'essai des amplificateurs, lesquelles ont déjà fait ou feront encore l'objet d'études spéciales dans les colonnes de la *Radio Française*.

Nous nous contenterons donc d'examiner l'aspect particulier du problème tel qu'il se présente lorsqu'il s'agit d'essais et de contrôle en cabine : il convient évidemment de réduire au minimum le poids du matériel transporté et la durée des opérations, en faisant appel aux possibilités offertes par les équipements.

A. — C'est ainsi que l'emploi de l'hétérodyne musicale (ou générateur BF) se trouve remplacé par

l'usage du film-test de fréquences dont nous avons déjà parlé plus haut ; on peut en effet admettre que si le lecteur sonore est convenablement réglé, le passage d'un film comportant des enregistrements de fréquences à niveau constant, représente une solution plus économique et plus pratique.

L'essai des équipements de reproduction est donc couramment effectué en branchant à la sortie de l'amplificateur une résistance de charge (égale à l'impédance moyenne des haut-parleurs) et un voltmètre de sortie, et en relevant les indications de ce dernier sur les diverses bandes de fréquences du film-test étalonné ; après correction des lectures en fonction des niveaux d'étalonnage du film, il est facile de tracer la caractéristique de distorsion linéaire de l'équipement amplificateur, compte non tenu de l'impédance motionnelle des moteurs de haut-parleurs.

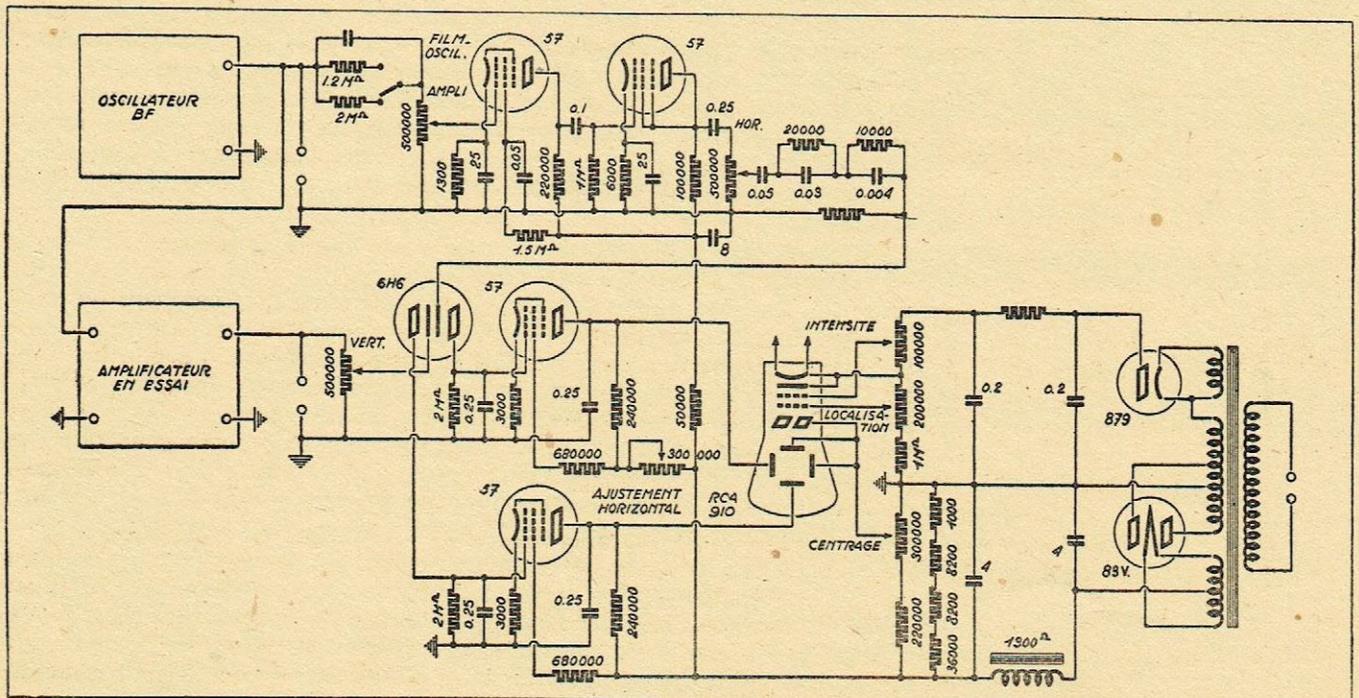


Fig. 6. — Schéma détaillé du traceur automatique de courbes caractéristiques pour l'essai rapide de distorsion linéaire sur amplificateurs de production sonore.

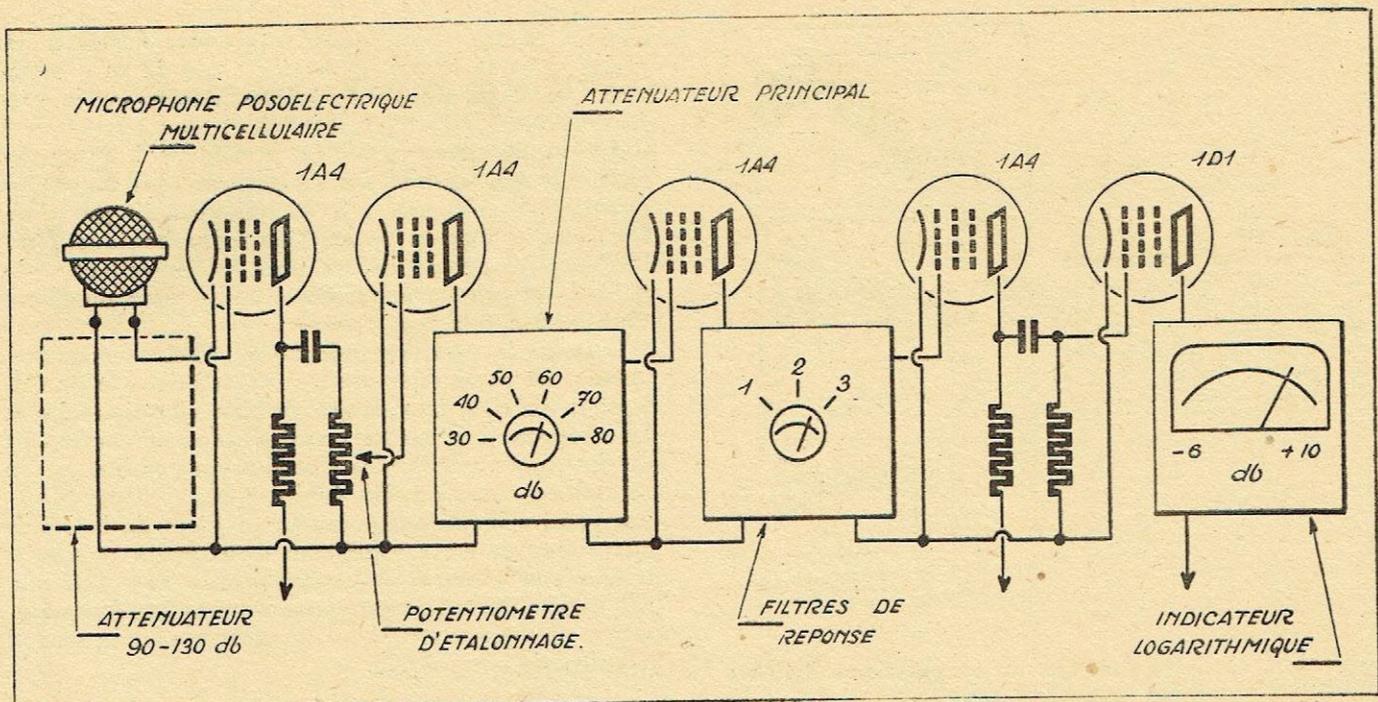


Fig. 7. — Schéma de principe de l'indicateur de niveau sonore (mesureur de bruit) C.R., avec alimentation sur batteries.

La distorsion harmonique est rarement mesurée : on se contente de l'évaluer visuellement en examinant la forme d'onde à la sortie de l'amplificateur au moyen d'un oscillographe cathodique à base de temps du type courant.

B. — Cependant, les équipements amplificateurs utilisés en cinéma sonore comportent tous des circuits de correction acoustique plus ou moins complexes ; il ne s'agit pas — sauf cas exceptionnel — de faire varier la caractéristique de reproduction en fonction de la qualité de l'enregistrement (car l'opérateur en cabine n'entend que le son plus ou moins déformé du haut-parleur témoin et ne peut juger des conditions

de l'écoute dans la salle), mais bien plutôt d'adapter cette caractéristique aux conditions acoustiques de la salle lors d'essais entrepris systématiquement.

Or, le tracé d'une courbe de distorsion linéaire par la méthode précédemment exposée est déjà assez long, et l'on ne peut envisager de recommencer ce tracé pour les principales positions des correcteurs de tonalité, notamment lorsque ceux-ci sont au nombre de trois (grave, médium, aigu). C'est dans cet esprit qu'on a pu concevoir un traceur automatique de courbe caractéristique, dont la *Radio Française* a publié, dans son numéro de novembre, le schéma de principe. Le schéma détaillé de la figure 6 corres-

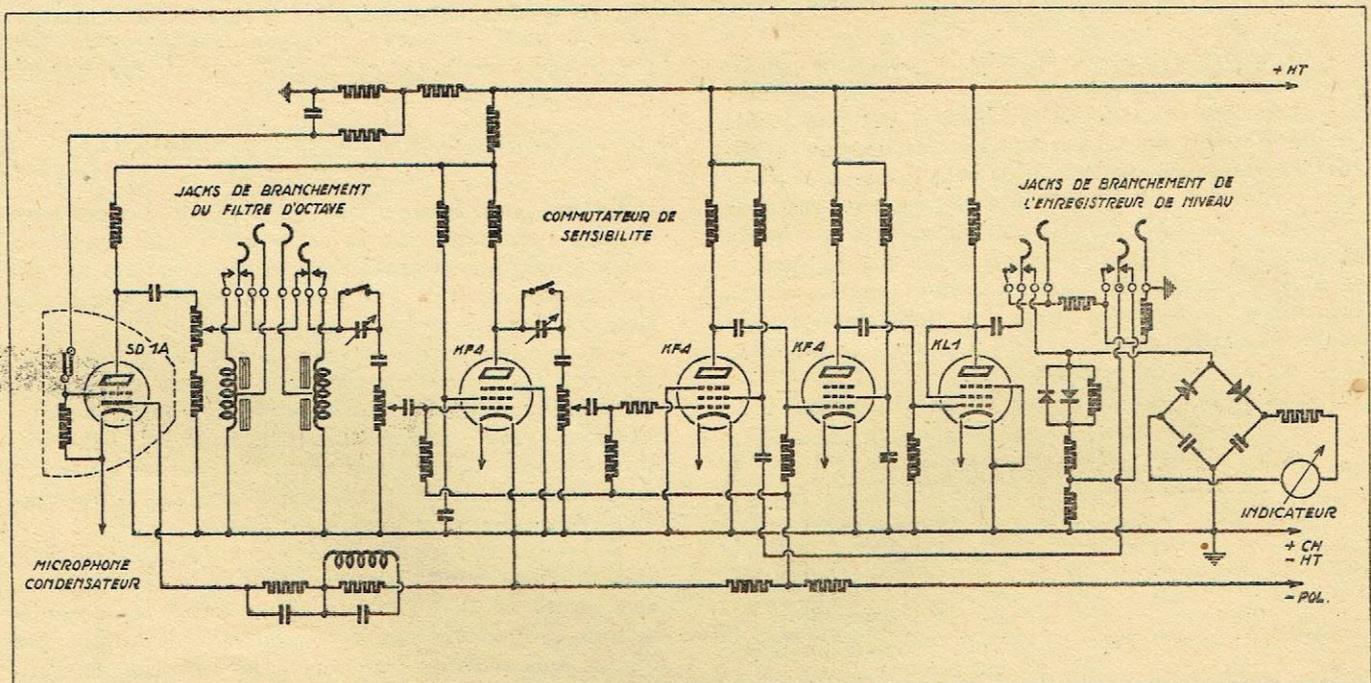
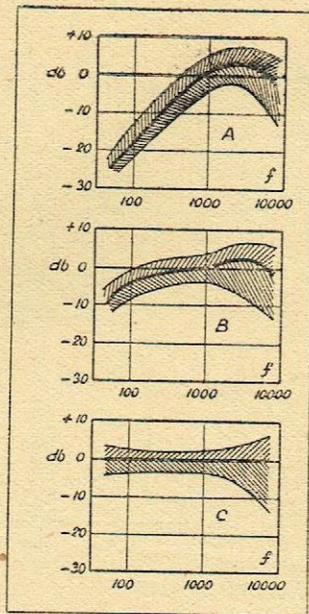


Fig. 9. — Schéma détaillé de l'indicateur de niveau sonore Sie mens, permettant le branchement de filtres d'octave pour l'analyse spectrale du bruit.

Fig. 8. — Courbes de réponse des filtres sélectifs montés sur les indicateurs de niveau sonore (normes américaines) : A, niveaux bas jusqu'à 40 db; B, niveaux élevés jusqu'à 70 db; C, niveaux très élevés.



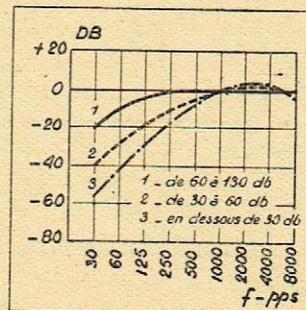
pond à la réalisation du traceur automatique R.C.A.; celui-ci se présente comme un oscilloscope ordinaire à tube de 75 mm d'écran; le panneau comporte les boutons de réglage des divers potentiomètres: entrée AMPLI., entrée HOR., entrée VERT., focalisation, intensité; deux réglages additionnels sont prévus pour le centrage et l'ajustement horizontal; enfin un inverseur « film-oscil. » permet de modifier la réponse du circuit d'entrée sur les fréquences élevées, afin de compenser la perte à la lecture, lorsqu'il est fait emploi du film-test en fréquences à la place de l'oscillateur BF. Le tube cathodique RCA-910 utilisé est du type à écran persistant, afin de permettre l'examen et la photographie commodes du tracé. Il nous semble superflu de détailler plus avant le mécanisme de fonctionnement de ce montage, dont la théorie a été suffisamment explicitée dans l'article cité plus haut.

III — Haut-parleurs

Nous devrions pouvoir répéter à propos des haut-parleurs ce que nous avons dit des amplificateurs: malheureusement, les haut-parleurs n'ont jamais été l'objet d'aucun contrôle dans l'industrie des récepteurs radioélectriques, pas plus sans doute que d'aucune recherche, en dehors de celle du plus bas prix de revient! Il suffit d'avoir voulu tracer la courbe de réponse d'un haut-parleur d'un poste dit de qualité ou d'avoir étudié son fonctionnement sur les ondes transitoires pour s'apercevoir que tous les progrès accomplis sur les amplificateurs sont ainsi restés vains du point de vue du résultat final.

Il n'en a pas été de même en ce qui concerne le

Fig. 10. — Courbes de réponse des filtres suivant la norme allemande DIN (1, niveaux élevés; 2, niveaux moyens; 3, niveaux bas).



cinéma sonore: les quelques grandes firmes mondiales qui ont étudié les équipements de re production sonore, ont porté tous leurs efforts sur le perfectionnement des haut-parleurs et sont parvenues à des résultats remarquables; le coût et l'encombrement de ces reproducteurs électroacoustiques expliquent sans doute que leur technique n'ait pu pénétrer la technique de la réception radiophonique, mais il n'en reste pas moins vrai qu'il est cependant étonnant de constater un tel fossé entre deux domaines d'utilisation pourtant voisins.

Les essais des reproducteurs électroacoustiques portent en particulier sur leur caractéristique de distorsion linéaire, leur caractéristique directionnelle et leur réponse aux ondes transitoires; ces essais sont du domaine du laboratoire et il n'y a pas lieu de les reprendre, une fois les équipements mis en place. Par contre, il est indispensable de juger de la bonne adaptation de ces reproducteurs aux salles: en fait, il ne s'agit plus là d'un problème ayant trait aux reproducteurs, mais bien plutôt d'un aspect de l'adaptation acoustique des salles, dont va traiter le second chapitre de notre étude.

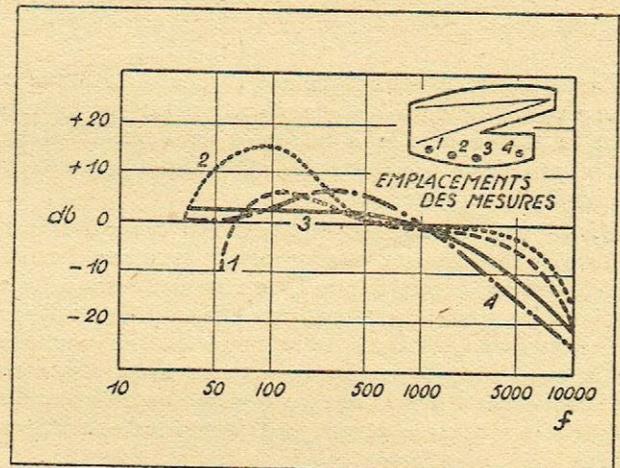


Fig. 11. — Courbes relevées dans une salle de cinéma d'importance moyenne et montrant la répartition des niveaux sonores aux diverses fréquences acoustiques pour quatre emplacements différents à l'orchestre.

Contrôle de l'adaptation acoustique des salles

Le meilleur équipement de projection sonore ne vaudra qu'autant que la salle aura subi un traitement d'adaptation acoustique approprié: cet axiome commence à être mis en pratique, après avoir donné lieu d'ailleurs à de regrettables erreurs.

L'acoustique architecturale, si elle a ses lois, reste cependant au premier chef une science expérimentale, et qui dit expérience dit essais, donc mesures. Deux mesures fondamentales résument les caractéristiques d'adaptation d'une salle: la mesure du temps de réverbération et la mesure du niveau acoustique en divers points de la salle.

B. — La mesure du niveau sonore intéresse à la fois l'équipement de reproduction et l'adaptation acoustique de la salle: en effet, outre les considérations de qualité, tout équipement de reproduction sonore doit en outre satisfaire à la condition de délivrer une puissance acoustique suffisante et de donner un niveau minimum de bruit de fond.

On sait qu'une récente convention internationale

a fixé la valeur du seuil à l'intensité de 10^{-16} W/cm², soit à une pression acoustique effective de $2,10^{-4}$ dyne/cm² ; dans ces conditions, il serait recommandé de réaliser un niveau acoustique d'environ 80 db (1) dans les « fortissimi » et de maintenir le niveau du bruit de fond à 60 db au-dessous du niveau maximum.

Pratiquement, d'un ensemble de mesures effectuées dans des salles de grandeur moyenne (1.500 places), on peut établir ainsi qu'il suit les niveaux acoustiques atteints dans les conditions courantes de l'exploitation :

- Bruit de fond de la salle vide..... 25 db
- Bruit de fond de la salle vide avec conditionnement d'air..... 35 db
- Bruit de fond de la salle pleine avec conditionnement d'air..... 45 db
- Niveau minimum durant les silences (équipement en fonctionnement)..... 50 db
- Niveau maximum du dialogue..... 70 db
- Niveau maximum de la musique..... 85 db

De telles mesures sont devenues de technique courante, grâce à la mise au point d'appareils de mesure des niveaux acoustiques, conçus sous forme portative : ces appareils sont constitués essentiellement par un microphone étaloné branché sur un amplificateur à la sortie duquel se trouve un outputmètre à échelle logarithmique : divers perfectionnements indispensables tiennent compte de la nécessité de réaliser plusieurs plages de mesure, et de conférer à l'amplificateur une caractéristique de sensibilité analogue à celle de l'oreille dans les conditions de la mesure.

Le schéma de principe d'un tel appareil est donné en figure 7 et correspond à la réalisation du modèle *General-Radio 759-A* ; le microphone utilisé est du type piézoélectrique multicellulaire non directionnel ; l'amplificateur à 4 étages est équipé des lampes type batteries 1A4 suivies d'une amplificatrice 1D1, avec tube régulateur sur le circuit des filaments ; la conception des circuits de grille-écran permet une stabilité très poussée pour un gain total de 140 db et, en même temps, une consommation anodique réduite

(1) En réalité, nous devrions employer le terme de *phon* donné au décibel rapporté au seuil international, alors que le terme *décibel* ne doit plus s'appliquer qu'à des mesures de rapport.

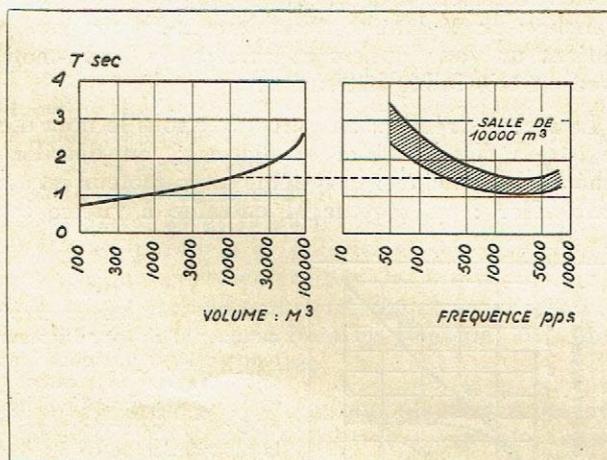


Fig. 12. — Valeurs optima proposées par les techniciens américains pour le temps de réverbération des salles en fonction de leur volume, et variation du temps de réverbération aux différentes fréquences du spectre sonore.

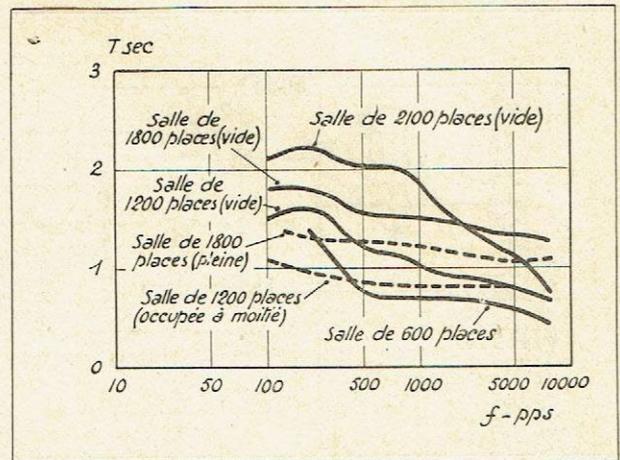


Fig. 13. — Relevés effectués sur diverses salles allemandes montrant les résultats pratiquement obtenus par le traitement acoustique des parois.

à 2 mA, ce qui permet l'alimentation par piles sèches. Le commutateur de sensibilités à 6 positions (10 en 10 db de 30 à 90 db) est connecté entre le deuxième et le troisième étages ; un atténuateur supplémentaire pour les niveaux élevés (90 à 130 db) est inséré à l'entrée de l'amplificateur. Le milliampèremètre à redresseur est conçu avec échelle linéaire en décibels (— 6 + 10 db).

Les filtres d'ajustement de la courbe de réponse sont prévus entre le troisième et le quatrième étages ; selon les normes américaines, ils réalisent l'une des trois courbes de la figure 8 : la courbe A est valable pour les faibles niveaux jusqu'à 40 db ; la courbe B correspond aux niveaux moyens jusqu'à 70 db ; enfin, la caractéristique linéaire est utilisée pour les mesures sur niveaux élevés ou lors de l'emploi de l'appareil en conjonction avec un analyseur ou un bathymètre enregistreur.

Nous mentionnerons également l'indicateur de niveau *Siemens mod. 1940*, dont la figure 9 donne le schéma détaillé, et qui présente quelques particularités intéressantes : le microphone utilisé est du type condensateur avec lampe préamplificatrice incorporée (type SD.1A) : l'amplificateur à alimentation par batteries comporte 5 étages à pentode KF4 suivis d'un étage final avec pentode KL1 ; les 5 domaines de mesure d'une étendue de 25 db chacun (35-60, 55-80, 75-100, 95-120, 105-130) sont sélectionnés par une commutation qui agit à l'entrée et à la sortie du premier étage d'amplification et réalise simultanément la correction de la caractéristique en fréquence, conformément aux courbes récemment codifiées par la norme DIN-E.5045 (fig. 10) ; par ailleurs, une clef permet d'éliminer les éléments de filtre, afin de réaliser la caractéristique linéaire. L'indicateur à échelle logarithmique, d'une étendue de 30 db, présente une constante de temps de 0,2 s, analogue à celle de l'oreille.

L'appareil comporte sur le premier étage amplificateur un dispositif de branchement sur transformateur, permettant d'inclure un filtre passe-bande aux fins d'analyse dans un domaine déterminé du spectre sonore ; en outre, un branchement est prévu à la sortie de l'amplificateur pour l'utilisation d'un enregistreur bathymètre.

Nous ne saurions mieux démontrer l'intérêt pri-

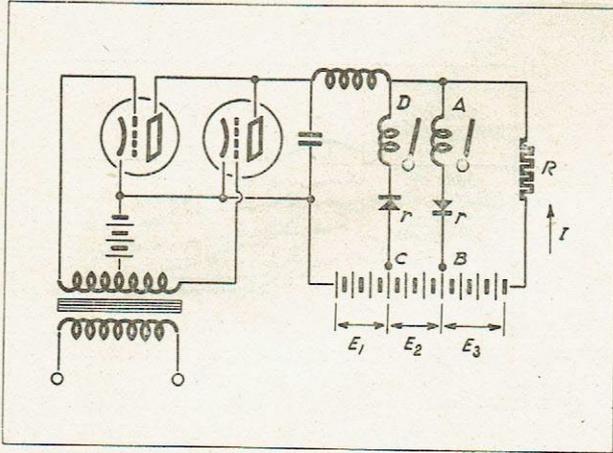


Fig. 14. — Schéma de principe du circuit redresseur et de commande de l'enregistreur de niveau acoustique, suivant Wente et Bedel, avec électros de contrôle du servo-moteur.

mordial d'emploi de tels indicateurs de niveau qu'en montrant comment ils permettent de se rendre compte des qualités acoustiques d'une salle, par emploi du film d'essai de fréquences ; le mode de mesure est simple, puisqu'il suffit de placer l'indicateur de niveau en un point de la salle et de faire défiler le film de fréquences : on obtiendra successivement les valeurs du niveau acoustique dans le domaine du spectre sonore, et il sera facile de recommencer l'essai en différents points de la salle (il peut être indispensable, en certains cas, de faire appel à un film de fréquences hululées, pour éviter les phénomènes d'interférence, particulièrement sensibles aux basses fréquences). La figure 11 montre un exemple typique des résultats obtenus dans une salle moderne de 1.500 places avec balcon unique ; on y voit combien les niveaux d'écoute varient sensiblement en fonction de l'emplacement du spectateur à l'orchestre par rapport à l'aplomb du balcon : il n'est pas besoin d'insister davantage sur les enseignements féconds que l'on peut retirer de telles études.

B. — La mesure du niveau sonore représente un contrôle final et total des qualités acoustiques d'une salle ; la mesure du temps de réverbération en constitue un élément caractéristique dont la connaissance est souvent requise en cours de travail, mais reste également un paramètre essentiel du contrôle de l'adaptation acoustique.

On sait que le temps de réverbération est défini comme étant la durée que met une onde sonore brusquement interrompue pour décroître de son niveau d'émission à un niveau situé à 60 db plus bas ; le temps de réverbération doit donc être maintenu à une valeur suffisamment brève pour permettre l'intelligibilité des sons, assez longue toutefois pour assurer le caractère « enveloppé » indispensable à l'écoute de la musique ; ce compromis laisse évidemment une part importante à l'estimation personnelle, et c'est ainsi que l'on reconnaît actuellement avoir réalisé, aux débuts des traitements acoustiques, des salles trop « sourdes », à temps de réverbération trop court.

En ce qui concerne les salles de cinéma, les techniciens américains ont estimé pouvoir recommander la durée de réverbération optimum des salles à la fréquence-repère de 512 p/s en fonction de leur volume, et définir pour une salle moyenne de 10.000 m³

la répartition souhaitable du temps de réverbération aux diverses fréquences du spectre sonore (diagrammes de la figure 12) ; les techniciens allemands, de leur côté, ont reconnu ces bases d'estimation et ont procédé à des relevés très intéressants montrant la variation réelle du temps de réverbération en fonction de la fréquence pour des salles de capacités diverses, et mettant également en évidence l'influence du remplissage de la salle.

Les modes de mesure du temps de réverbération sont nombreux et très divers, laissant prévoir par là même la difficulté du problème : il s'agit en effet, à partir d'un indicateur de niveau sonore, de pouvoir étendre l'échelle de fonctionnement de ce dernier sur une plage unique d'au moins 60 db, étant évidemment entendu qu'il ne saurait être question d'indiquer directement la variation de la tension de sortie jusqu'au millionième de sa valeur.

En fait, une seule solution a été pratiquement appliquée jusqu'ici ; il ne s'agit rien moins que d'une méthode indirecte par laquelle on maintient la tension de sortie constante sur un indicateur de niveau sonore, en manœuvrant par servo-moteur un atténuateur d'entrée à variation logarithmique : de la sorte, le niveau se trouve à tout moment indiqué par la position de l'atténuateur. En enregistrant le déplacement du curseur d'atténuateur en fonction du temps, on obtient donc la courbe de décroissance de l'intensité sonore, d'où la mesure du temps de réverbération. Nous mentionnerons deux réalisations basées sur ce principe ; dans l'enregistreur de niveau à réponse rapide de Wente et Bedell, la sortie de l'indicateur de niveau est branchée sur un circuit redresseur dont la figure 14 montre le schéma de principe. Ce circuit comporte deux électros d'enclenchement du servo-moteur dont l'un (A) fait tourner le moteur dans le sens d'une augmentation de la tension d'entrée et l'autre (D) dans le sens d'une diminution : ces électros sont connectés par l'intermédiaire de deux redresseurs (r) aux points B et C d'une batterie dont on définit de la sorte trois tensions E_1 , E_2 , E_3 : une résistance R est insérée dans le circuit et le courant I qui la traverse est égal à $(E_2 + E_3)/R$; si le courant consommé par les lampes dépasse la valeur I_{max} , un courant additionnel est débité sous la tension E_1 , qui enclenche alors l'électro (D) ; si le courant total devient inférieur à la valeur E_3/R , l'électro (A) s'enclenche ; en réglant convenablement les tensions, on obtient un fonctionnement correct du servo-moteur avec un très faible battement.

La seconde réalisation est connue sous le nom d'enregistreur Neumann, et la figure 15 en détaille le schéma de principe : le système servo-moteur est assez particulier : un moteur M entraîne à vitesse cons-

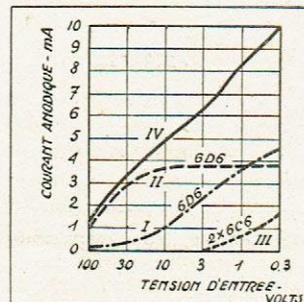


Fig. 16. — Courbes caractéristiques d'un amplificateur à réponse logarithmique directe, selon Taylor (1, caractéristique de la première lampe 6D6 ; 2, caractéristique de la seconde lampe 6D6 ; 3, caractéristique des deux lampes 6C6 ; 4, caractéristique globale).

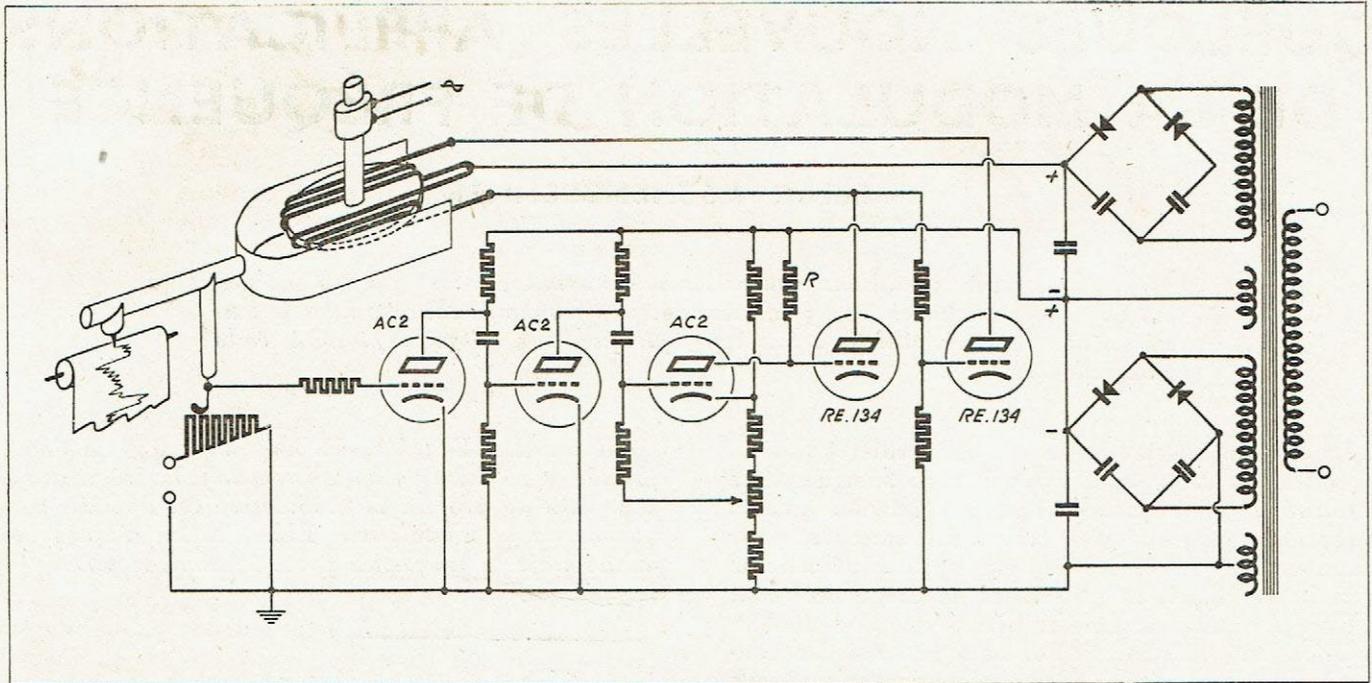


Fig. 15. — Schéma d'ensemble de l'enregistreur de niveau acoustique, suivant Neumann, avec son servo-moteur à embrayage électro-magnétique.

tante un disque (D) en fer doux ; deux self (S_1) (S_2) provoquent l'attraction contre le disque d'une branche ou de l'autre d'un étrier de fer (E) et, par suite, l'avance ou le recul de celui-ci, commandant ainsi le curseur de l'atténuateur logarithmique et le style d'enregistrement. Le montage utilisé comporte deux étages préamplificateurs (lampes AC2), un étage détecteur (lampe AC2) et deux lampes de commande RE134 ; lors de la variation de la tension continue aux bornes de la résistance R, le courant anodique d'une des deux lampes baisse, tandis que celui de l'autre croît, provoquant donc l'attraction par l'une ou l'autre des deux selfs (S_1) ou (S_2).

Cependant, ces solutions mécaniques, parfaitement mises au point, ne doivent point faire oublier tout l'intérêt que présenteraient des montages purement électroniques, qui ne seraient autres que des amplificateurs à caractéristique logarithmique ; dès 1933, Ballantine proposait un tel montage, mettant à profit la caractéristique de la lampe 55IE ; un autre montage, utilisant le tube 6D6, fut décrit par Taylor en 1937, conformément au diagramme de la figure 16 : étant donné que la caractéristique de la pentode 6D6 n'est logarithmique que dans sa partie centrale (courbe 1), l'auteur en corrige la partie basse par une autre pentode 6D6 dont la caractéristique est décalée (courbe 2) et la partie haute par deux pentodes 6C6 en parallèle et polarisées convenablement (caractéristique représentée par la courbe 3) ; la caractéristique globale (courbe 4) montre que le courant anodique total varie bien en fonction logarithmique de la tension d'entrée.

On est en droit de prévoir que d'autres types de lampes présentant des caractéristiques logarithmiques encore meilleures (nous pensons à la pentode EF9) permettront de mettre définitivement au point un amplificateur-enregistreur de niveau dont les applications seront des plus fructueuses.

Le contrôle technique de l'exploitation cinématographique

Sur les bases techniques détaillées ci-dessus, on a pu concevoir d'établir un contrôle technique de l'exploitation cinématographique, tout au moins en ce qui concerne la reproduction sonore ; nous concluons notre étude en donnant un aperçu sur les réglementations en vigueur ou en préparation.

C'est en Allemagne que la réglementation technique des équipements de projection sonore est établie de la façon la plus nette ; les ordonnances de la Chambre allemande du Film de juin 1941 font obligation de vérifier chaque semaine les qualités subjectives des installations par écoute d'un film d'essai type I : en outre, tous les deux mois, les caractéristiques techniques des installations doivent être mesurées et contrôlées par emploi d'un film d'essai type II, lequel comporte en particulier une série de fréquences acoustiques, aux fins de tracer la caractéristique de distorsion linéaire de l'équipement sonore.

De leur côté, les U. S. A. ont étudié depuis près de dix ans les conditions du contrôle technique des installations de projection sonore : la Société des Ingénieurs du Cinéma et l'Académie des Arts et Techniques du Cinéma ont, à cet effet, réalisé de nombreux films-tests étalonnés répondant à toutes les exigences et émis par ailleurs des recommandations concernant l'emploi régulier de ces derniers.

Dans notre pays, rien ne fut entrepris dans cette voie et, seuls, des installateurs procédaient à quelques essais lors de la mise en route d'un équipement ; cette lacune sera bientôt comblée par les soins du Comité d'Organisation de l'Industrie Cinématographique, dont le service du Contrôle Technique a préparé une réglementation et équipe actuellement un laboratoire destiné à la mise en application des méthodes de mesures examinées au cours de cet article : nous aurons l'occasion d'en reparler bientôt...

QUELQUES NOUVELLES APPLICATIONS DE LA MODULATION DE FRÉQUENCE

par Robert ASCHENBRENNER

Nos lecteurs prendront connaissance avec intérêt des applications peu connues de la modulation de fréquence décrites par notre collaborateur et ami R. Aschen, qui a d'ailleurs à son actif quelques inventions exploitant cette nouvelle technique.

Depuis son éclosion et jusqu'à ces dernières années, la technique de la radio évoluait sous le signe de la *stabilité de la fréquence*. Tant à l'émission qu'à la réception, tous les moyens étaient mis en œuvre pour stabiliser la fréquence de l'étage pilote, ici celle de l'oscillateur local. Le glissement de fréquence était considéré comme un accident néfaste que l'on combattait non sans efficacité. Et l'on ne se résignait à renoncer à cette stabilité que dans quelques rares appareils de mesure.

Cependant, tous les facteurs de la révolution qui allait éclater existaient déjà dans l'arsenal de l'électronique. Mais il a fallu les appliquer à l'émission, pour battre en brèche la tradition de la stabilité.

Avec l'émission à modulation de fréquence, une nouvelle ère s'est ouverte pour la radioélectricité. Loin de se borner au seul domaine de la transmission des sons par la voie hertziennne, la modulation de fréquence s'est avérée comme une source féconde des applications les plus variées de l'électronique. Ces mois derniers ont vu jaillir un véritable feu d'artifice d'inventions nouvelles basées sur la modulation de fréquence et dont certaines, dues à la collaboration de l'auteur et de plusieurs autres techniciens, sont

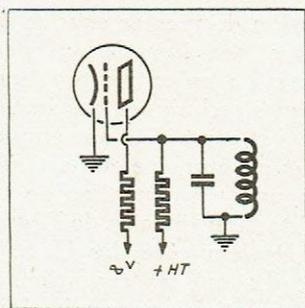


Fig. 1. — Lampe de glissement agissant comme capacité. V est la tension commandant le glissement.

étudiées et exploitées par la *Société Industrielle Radioélectrique*, sous la direction de Louis Archaud.

Si nos lecteurs connaissent déjà le récepteur à contrôleur visuel des gammes, que nous avons précédemment décrit dans notre numéro de décembre, nous croyons utile de présenter, aujourd'hui, une vue d'ensemble des applications les plus récentes, quitte à revenir ultérieurement en détail sur chacune d'elles.

Rappel des notions fondamentales. Définitions

On dit qu'une fréquence est modulée lorsque, périodiquement, sa valeur varie autour d'une fréquence F de ΔF en plus et en moins, en parcourant sans solution de continuité toutes les fréquences comprises entre $F - \Delta F$ et $F + \Delta F$.

On appelle F *fréquence moyenne*. ΔF est l'amplitude de modulation (ou *glissement*). La fréquence φ à laquelle se produit la modulation est appelée *fréquence de la modulation*. Enfin, la loi d'après laquelle varie la fréquence porte le nom de *forme de la modulation*.

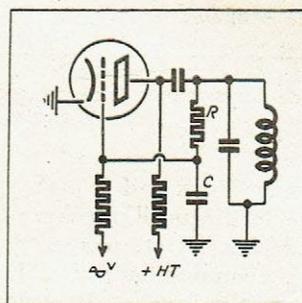


Fig. 2. — Lampe de glissement montée pour se comporter comme self-induction.

Dans bien des applications, on utilise une forme de modulation sinusoïdale, parfois empruntée à la tension du secteur, ou bien la forme « en dents de scie » procurée par une base de temps classique. La tension qui détermine la forme de la modulation s'appelle *tension de modulation* ou *tension de glissement*.

On effectue la modulation de fréquence en imposant une variation périodique, de forme, fréquence et amplitude voulues, à l'un des deux paramètres du circuit oscillant : la self-induction ou la capacité. Actuellement, cette variation est réalisée par des procédés purement électroniques, en branchant, en dérivation sur le circuit oscillant, une lampe dite *lampe de glissement* qui, grâce à un montage approprié, se comporte comme une réactance dont la valeur varie en fonction de la pente.

Deux montages fondamentaux de lampe de glissement peuvent être utilisés. Dans l'un (fig. 1), on met à profit cet effet Miller qui a causé tant de peine aux constructeurs des supers, en donnant lieu à des phénomènes de glissement de fréquence. On sait qu'en raison de cet effet, l'espace cathode-grille de la lampe se comporte comme une capacité (à condition que la charge anodique soit purement ohmique). La capacité apparente a pour expression :

$$C_{kg} \left(1 + S \frac{\rho R}{\rho + R} \right)$$

où C_{kg} est la capacité *statique* cathode-grille, S la pente de la lampe, ρ sa résistance interne et R la charge anodique.

Si l'on applique à la grille une tension variable, la

pente varie et, avec elle, la capacité d'entrée de la lampe telle qu'elle vient d'être définie.

Dans le deuxième montage (fig. 2), c'est l'espace cathode-anode de la lampe qui se comporte comme une *self-induction*. On constate, en effet, que le courant à travers R et C est en phase avec la tension aux bornes du circuit oscillant. La tension sur C est retardée de $\pi/2$ sur ce courant. Or, c'est cette tension qui est appliquée à la grille de la lampe, en sorte que le courant anodique, qui est en phase avec la tension de grille, est déphasé de $\pi/2$ en retard sur la tension du circuit oscillant. Ainsi le courant que ce dernier débite dans la lampe est retardé de $\pi/2$ sur sa tension, comme si la lampe était une *self-induction*. Un calcul élémentaire montre que cette *self-induction* a pour valeur RC/S .

Comme dans le cas du premier montage, une tension variable appliquée à la grille permet de faire varier la pente et, par conséquent, la *self-induction*.

Lorsqu'il s'agit de circuits fonctionnant avec une fréquence moyenne fixe, les deux systèmes peuvent être employés indifféremment. Mais si la fréquence moyenne est réglable à l'aide d'un condensateur variable, pour une amplitude constante de la variation de la réactance constituée par la lampe de glissement, l'amplitude de la modulation sera loin d'être constante : avec le premier montage, elle sera proportionnelle à la troisième puissance de la fréquence moyenne ; avec le second, elle sera simplement proportionnelle à la fréquence moyenne. Aussi, généralement, pour les circuits accordables, le deuxième montage est à préférer.

Les applications connues

Avant d'aborder l'examen des applications les plus récentes de la modulation de fréquence, passons brièvement en revue celles qui les ont précédées.

Relevé des courbes de transmission. — C'est là l'une des applications les plus « anciennes », puisqu'elle date de l'époque préhistorique de 1936. En effet, c'est en cette année perdue dans la nuit des temps que, sous le nom de « sélectographe », l'auteur a décrit un dispositif purement électronique servant au relevé, sur l'écran d'un tube cathodique, des courbes de résonance de circuits HF (circuits oscillants, filtres, amplificateurs sélectifs, etc.).

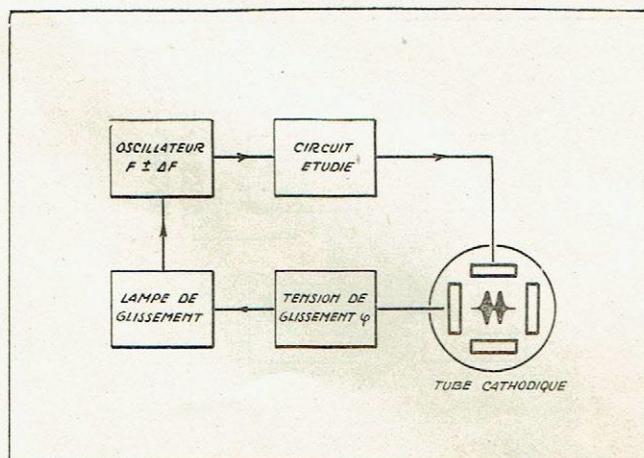


Fig. 3. — Schéma le plus général du dispositif pour le relevé des courbes de réponse.

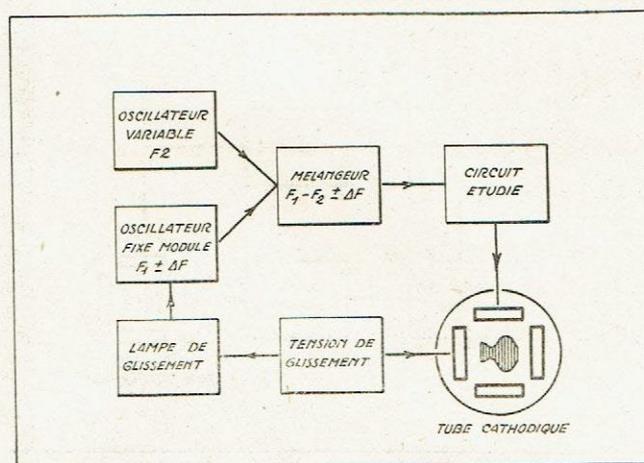


Fig. 4. — Utilisation d'un oscillateur à battements dans le dispositif de la figure 3.

Le principe des dispositifs servant à l'étude visuelle des courbes de transmission est schématisé dans la figure 3. Un oscillateur produit une tension alternative de fréquence moyenne F , choisie au milieu de la bande de fréquence à examiner. Une lampe de glissement est branchée en dérivation sur le circuit oscillant du générateur, lampe dont la grille est soumise à la tension alternative de fréquence φ . De la sorte, à la cadence de φ p/s, la fréquence du générateur varie entre les limites $F - \Delta F$ et $F + \Delta F$ couvrant la bande des fréquences à examiner. La tension ainsi modulée en fréquence est appliquée au circuit à étudier. Après passage à travers ledit circuit, la tension est appliquée aux plaques de déflection verticale du tube cathodique. Quant aux électrodes de déflection horizontale, elles reçoivent la tension de glissement de fréquence φ .

A tout instant, le spot aura pour ordonnée la tension de sortie du circuit étudié et, pour abscisse, la tension de glissement. Or, cette dernière détermine la fréquence du générateur, en sorte qu'on peut étalonner l'axe des abscisses en fréquences. Ainsi l'image apparaissant sur l'écran fluorescent montre comment la tension de sortie varie en fonction de la fréquence. C'est donc bien la courbe de réponse du circuit.

Cette méthode peut être appliquée tant pour l'étude des courbes de résonance HF que pour le relevé des courbes de réponse BF d'amplificateurs, filtres, transformateurs, microphones, pick-up, haut-parleurs, lignes, etc.

Lorsqu'il s'agit du relevé de courbes HF, on a généralement besoin d'accorder la fréquence moyenne de l'appareil sur des valeurs différentes suivant l'accord du circuit examiné. Pour que l'amplitude de la modulation demeure constante en dépit de la variation de la fréquence moyenne, on fait volontiers appel à un générateur HF à battements tel qu'il est schématisé dans la figure 4, où la modulation de fréquence est appliquée à l'oscillateur fixe.

Selon le même principe, on peut également réaliser un oscillateur à battements BF modulé en fréquence et couvrant, à chaque période de modulation, tout le domaine de fréquences musicales. Si l'on examine les choses de près, on s'aperçoit que c'est quatre fois par période de la tension de glissement que ce domaine est parcouru. On remédie aisément à cet inconvénient par des moyens que nous indiquerons

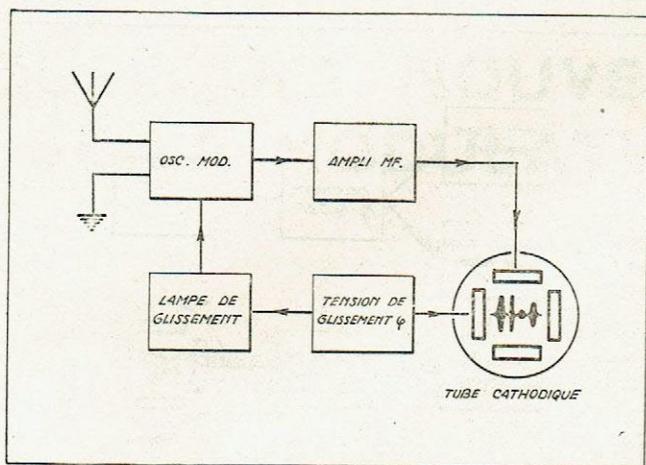


Fig. 5. — Schéma très simplifié du contrôleur de gammes.

lorsque, plus tard, nous reviendrons sur cette question.

Récepteur à contrôleur de gammes. — Cet appareil ayant fait l'objet d'une étude détaillée qui a été récemment publiée dans ces pages, bornons-nous à en rappeler le principe. Cela est nécessaire en vue des applications qu'il trouve dans les inventions traitées plus loin.

Abstraction faite de la partie « son » et de nombreuses solutions particulières qui s'y trouvent incorporées, le contrôleur de gammes proprement dit peut être réduit au schéma de la figure 5.

Nous sommes en présence d'un super ne comportant que la partie HF, soit l'oscillatrice-modulatrice et l'amplificateur MF, dont la tension de sortie est appliquée aux électrodes de déflexion verticale d'un tube cathodique. En dérivation sur le circuit accordé de l'oscillatrice est branchée une lampe de glissement, dont la grille est soumise à la tension alternative de fréquence φ d'une source locale. Cette même tension est également appliquée aux électrodes de déflexion horizontale du tube cathodique.

La modulation ainsi imposée à l'oscillatrice permet de balayer une bande de fréquences de plusieurs dizaines ou même centaines de kilohertz autour de la fréquence moyenne. Par suite, à chaque période de la tension de glissement, le récepteur reçoit successivement toutes les émissions de la bande balayée. Chacune d'elles produira une déflexion verticale du spot, en sorte que, sur l'écran fluorescent, les émissions seront signalées par des traits verticaux dont les hauteurs sont proportionnelles à l'intensité du champ et dont les abscisses dépendent de leurs fréquences respectives.

L'axe horizontal de l'écran peut être étalonné en fréquences ; dès lors, le contrôleur de gammes constitue un véritable *fréquence-mètre*. Nous verrons tout à l'heure le parti qui a pu être tiré de cette constatation.

Emission à modulation de fréquence. — On ne peut pas parler des applications de la modulation de fréquence sans mentionner, au moins pour mémoire, celle-ci, qui est parmi les plus importantes. On sait que, suivant l'idée d'Armstrong, le courant microphonique, au lieu d'agir sur les amplitudes des alternances successives de l'onde porteuse, comme cela se pratique habituellement, agit sur sa fréquence même.

On peut représenter schématiquement un émetteur à modulation de fréquence comme cela est fait dans la figure 6. Le courant du microphone, après pré-amplification, applique sa tension à la grille d'une lampe de glissement branchée en dérivation sur l'oscillateur pilote. Le courant HF modulé en fréquence subit ensuite l'amplification en tension et en puissance et alimente l'antenne d'émission.

En comparant l'émission à modulation de fréquence avec l'émission à modulation d'amplitude, on notera que dans le premier cas, l'amplitude des alternances successives de la HF demeure constante ; dans le second cas, c'est la fréquence qui reste constante.

La valeur instantanée du courant microphonique se traduit, dans le premier cas, par l'écart entre la fréquence HF correspondante et la fréquence moyenne ; dans le second cas, par l'amplitude de l'alternance HF correspondante. La fréquence du courant microphonique correspond à la fréquence de la modulation dans le premier cas, et à la fréquence des variations d'amplitude dans le second.

Des récepteurs d'une conception un peu particulière doivent être utilisés pour les émissions à modulation de fréquence. Un système de détection spécial permet de transformer les variations de fréquence en variations d'amplitude, grâce à un discriminateur analogue à ceux utilisés dans les dispositifs de correction automatique d'accord.

On croyait jadis que l'émission à modulation de fréquence permettrait de passer des fréquences musicales plus élevées que l'ancien système d'émission, à largeur de la bande de fréquences HF égale. Hélas ! les calculs pertinents de Carson ont démontré que, dans le cas optimum, l'émission à modulation de fréquence encombrera l'éther autant que l'émission à modulation d'amplitude, sans permettre la reproduction de fréquences plus élevées. Si le nouveau système de modulation s'avère donc sous ce rapport tout au plus égal à l'ancien, il présente, par contre, sur celui-ci l'avantage primordial d'être dans une grande mesure à l'abri des parasites industriels et atmosphériques, qui agissent surtout par modulation d'amplitude, à laquelle demeurent insensibles les récepteurs prévus par les émissions à modulation de fréquence.

Et, maintenant que nous avons fait le tour des applications déjà connues de la modulation de fréquence, passons à l'examen des inventions inédites dont la *Radio Française* vous apporte la primeur.

(A suivre.)

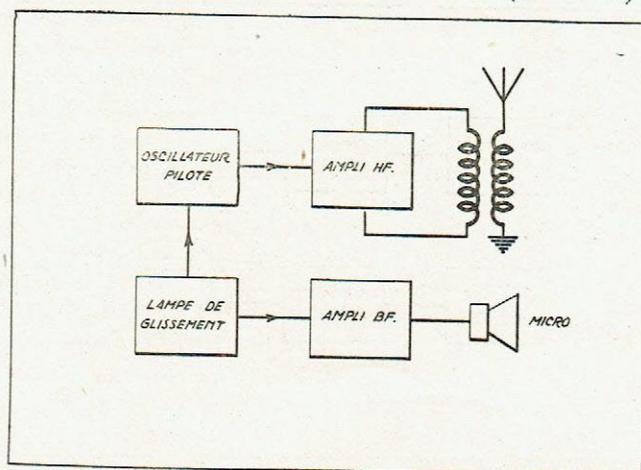


Fig. 6. — Emetteur à modulation de fréquence.

SECURIT

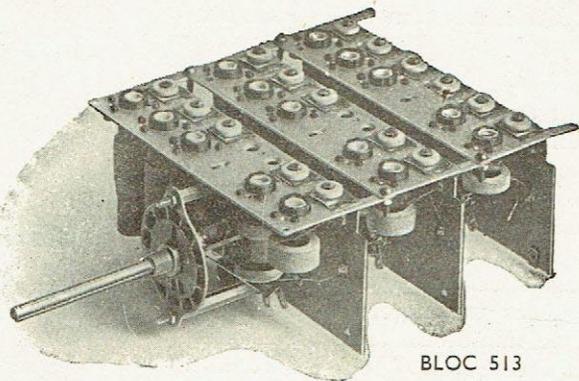
BOUGAULT & POGU S.A.R.L. PARIS

SIÈGE SOCIAL ET USINE ● BUREAUX ET VENTE
10, Avenue du Petit-Parc, VINCENNES (Seine)
Tel. : DAUmesnil 39-77 et 78

MATÉRIEL RADIO-ÉLECTRICITÉ

CIRCUIT MAGNÉTIQUE EN FER HF

Toutes études pour matériel professionnel



BLOC 513

BLOCS HF

507	Petit modèle . . .	3 gammes
509	Modèle Standard.	»
510	Grand modèle.	»
511	Modèle à poussoirs	»
512	Grand modèle.	5 gammes
513	» » avec HF	»

MF

207-209	à ajustables Encomb. 35 x 35
TRI-MR3	noyaux régl. » 44 x 44
SVTR1-MR3	— » (sélect. variab.)
TRI3-MR23-MR33	(Hte musical.)
SVTR13	— (sélect. variab.)

PUBL. RAPPY

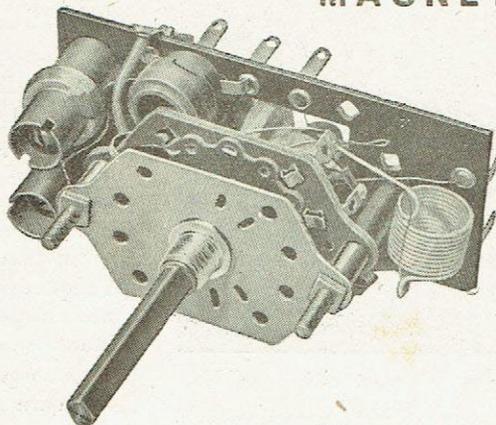
OMEGA

SOCIÉTÉ ANONYME

BOBINAGES

AMATEUR ET
PROFESSIONNEL

NOYAUX MAGNÉTIQUES



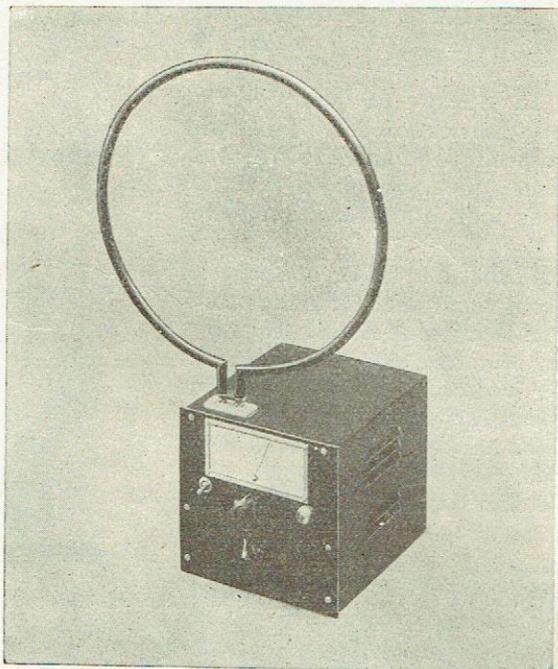
SIÈGE SOCIAL & Usine
PARIS
12, rue des Perichaux
Tél. : LEC. 98-40



Usine à
VILLEURBANNE
11 à 17, rue ongieu
Tél. : VILL. 89-90

115 D.X.

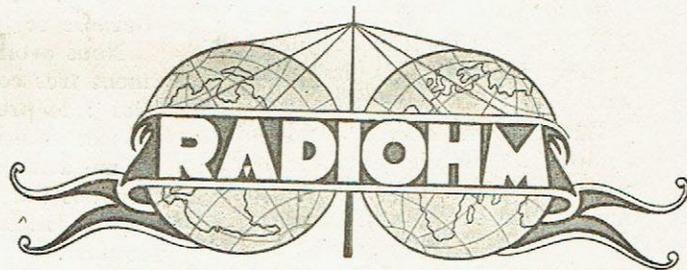
PRÉAMPLIFICATEUR H.F. à cadre unique



couvrant les fréquences de 30.000 à 300 kc.

SOCIÉTÉ RADIO-LYON, 148, rue Oberkampf, PARIS-XI^e

Téléphone : OBERkampf 15-93



FABRIQUE DE MATÉRIEL ELECTROTECHNIQUE

14, RUE CRESPIN-DU-GAST
PARIS (XI^e)

Téléph. : OBERkampf

83-62
18-73
18-74

RÉSISTANCES AGGLOMÉRÉES

RÉSISTANCES BOBINÉES

SOUS CIMENT OU ÉMAILLÉES. TOUS WATTAGES

CONDENSATEURS

POTENTIOMÈTRES

LE BEL EFFORT DES A DANS LE MATÉRIEL HA

sensibilité, sélectivité et même musicalité.

Les Ateliers Artex, dont le programme de fabrication comprend tout le matériel Haute Fréquence, émission et réception, se sont spécialisés dans l'industrie du bobinage et leurs méthodes de fabrication offrant plusieurs particularités, il nous a paru intéressant de les faire connaître à nos lecteurs.

*
**

La poutre maîtresse sur laquelle repose l'édifice Artex est l'outillage véritablement exceptionnel dont cette firme dispose, tant au point de vue du nombre des machines et des appareils qu'il réunit dans de beaux et vastes ateliers, qu'au point de vue de sa qualité et de son modernisme.

En dehors de l'outillage spécialisé en matériel Haute Fréquence, il existe encore un important atelier de mécanique comportant de nombreux tours, fraiseuses, étaux-limeurs, etc., prêt à répondre à tous les besoins.

Cet équipement industriel de premier ordre, dont on trouvera ci-contre quelques vues, permet une production considérable dans les meilleures conditions.

*
**

Ce premier point posé, nous en arrivons aux méthodes caractéristiques des Ateliers Artex qui permettent une régularité de fabrication, un fini d'ensemble et une cadence de livraison rarement obtenues dans une même entreprise.

Le point de départ de toute réussite industrielle durable se trouve dans le laboratoire.

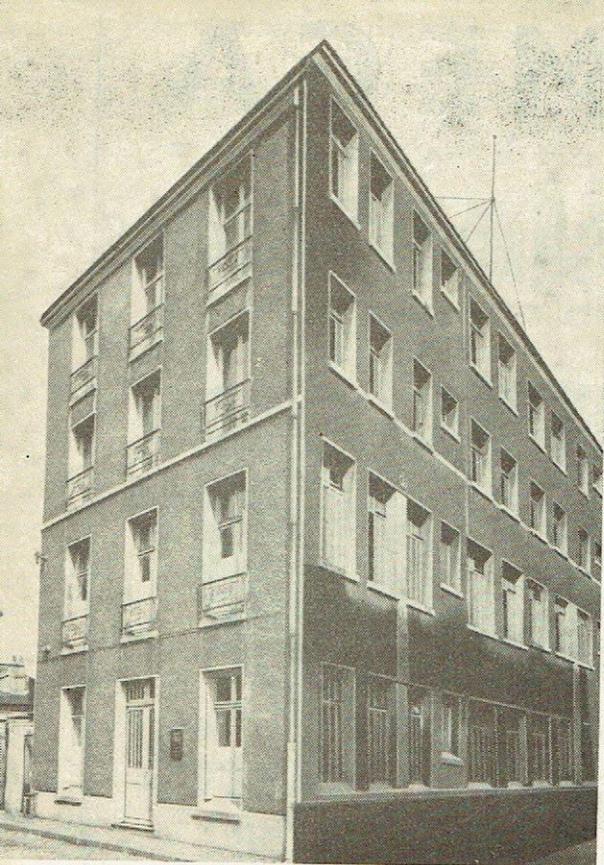
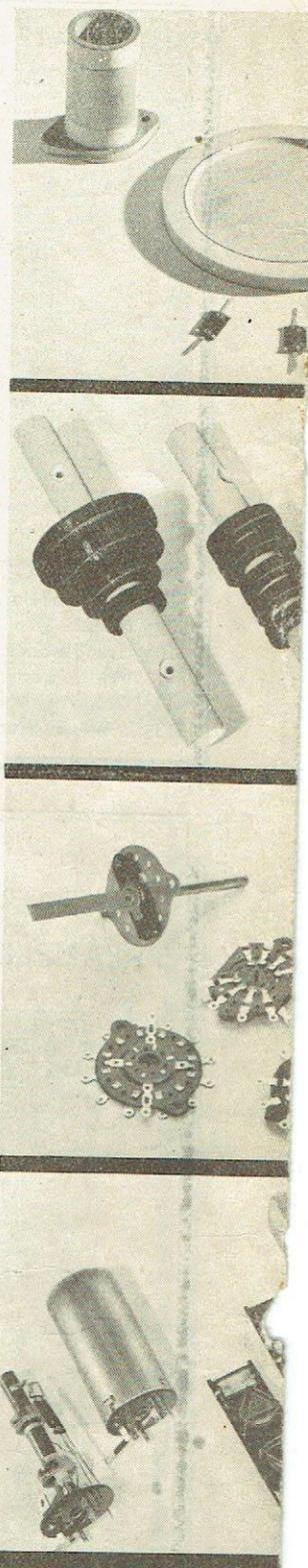
Nous avons pu constater avec grand intérêt l'équipement très complet de trois laboratoires, chacun spécialisé : le premier aux recherches en Haute Fréquence, le second aux recherches physiques et chimiques, le troisième à la construction et aux mesures. Nous avons été frappés par le bel ordonnancement de ces locaux clairs où les ingénieurs peuvent travailler avec aisance et confort.

Mais les recherches et les travaux de laboratoire ne sont pas tout. Il faut que la fabrication suive les efforts du laboratoire, assure une production en série rigoureusement identique d'éléments stables et robustes.

C'est à cette tâche que se sont attelés avec succès les Ateliers Artex.

Le processus des opérations, dont nous donnons ici un aperçu, démontre le soin tout particulier apporté à l'étude des questions de fabrication et de rendement.

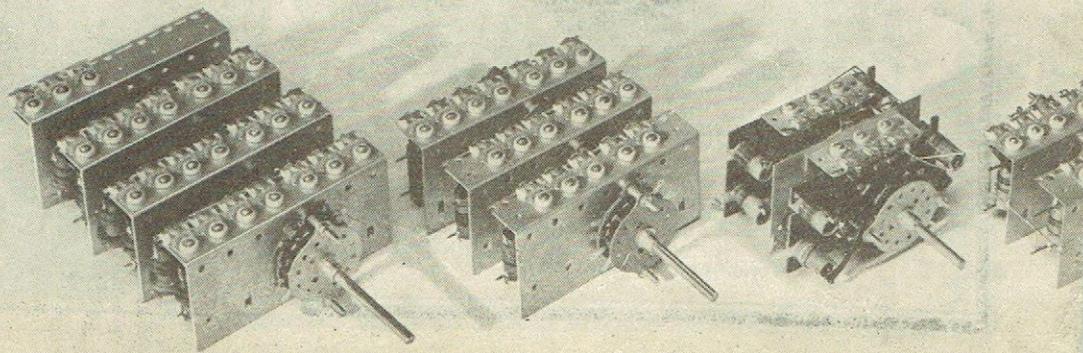
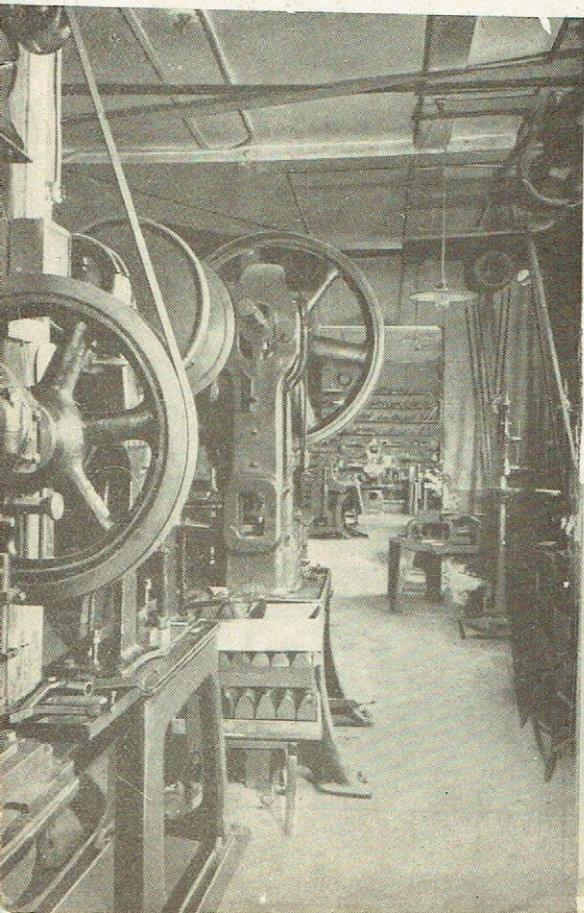
L'appareil, conçu au laboratoire, est techniquement mis au point au bureau d'études. Le bureau de dessins établit ensuite tous les documents nécessaires à sa construction mécanique, au bobinage, aux procédés de montage, aux conditions d'essais, etc., mais l'appareil n'est véritablement créé qu'à l'atelier des modèles, d'où il sort



On sait qu'il est un domaine dans lequel l'industrie française a obtenu des résultats qui peuvent être comparés avantageusement avec les meilleures productions étrangères et que ce domaine est celui du bobinage radioélectrique.

Il n'est pas inutile de rappeler que ce sont les spécialistes du bobinage radioélectrique qui ont permis à la construction française de vivre et de survivre dans les circonstances actuelles.

En effet, pièce détachée la plus importante du récepteur, le bobinage en détermine incontestablement toutes les performances :



ATELIERS ARTEX HAUTE FRÉQUENCE

avec une nomenclature appropriée, avant d'être mis en fabrication, laquelle est essentiellement rationalisée.

Avant la mise en route, en effet, il est fait, très minutieusement, une liste des opérations du double point de vue : ensemble de l'appareil et division du travail en opérations élémentaires, avec des indications de procédés et de temps.

L'appareil fait ainsi l'objet d'un document appelé « Ordre de lancement », qui l'accompagnera à tous les stades de la fabrication.

Après la mise en route de fabrication, et parallèlement, la construction des éléments est contrôlée à diverses étapes qui sont bien déterminées, de manière à garantir un avancement continu des chaînes, sans aléa et avec le minimum de déchets.

Ces éléments sont ensuite rassemblés dans des ensembles : blocs, MF, etc., qui, eux-mêmes, doivent subir l'essai final, l'essai dynamique. Autrement dit, le contrôle de réception.

Ainsi, sans perte de temps aucune, le contrôle chemine pas à pas avec la fabrication.

*

Les Ateliers Artex réalisent principalement, en matériel amateur :

Le bloc type 1501, P.A., 5 gammes.

Le bloc type 401, 4 gammes :

1^{re} gamme O.C. : 12,5 m à 21,8 m ;

2^e gamme O.C. : 21 m. à 51 m ;

1 gamme P.O. ;

1 gamme G.O.

Le bloc type 301, 3 gammes (O.C., P.O., G.O.).

Le bloc type 539, modèle réduit, 3 gammes.

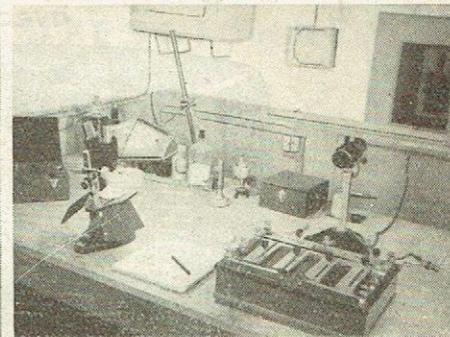
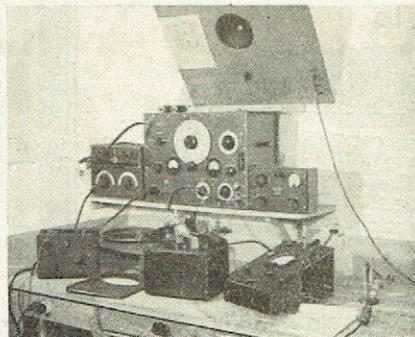
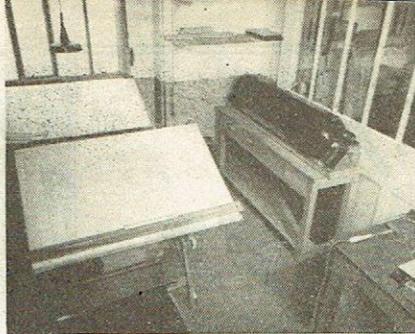
Il est à peine nécessaire de faire mention du bloc 527, actuellement si largement diffusé parmi les constructeurs.

Les Moyennes Fréquences types 7, 8 et 9, à inductance variable.

Mais nous répétons que la firme construit tout le matériel Haute Fréquence, émission ou réception, dont quelques réalisations sont reproduites ci-contre.

Un des secrets de la « qualité Artex » réside dans l'esprit d'équipe qui règne dans toute la maison.

Les Ateliers Artex sont un tout. Comme les diverses pièces sans défaut font un bloc parfait, les cerveaux du laboratoire, les mains habiles de l'atelier, en passant par

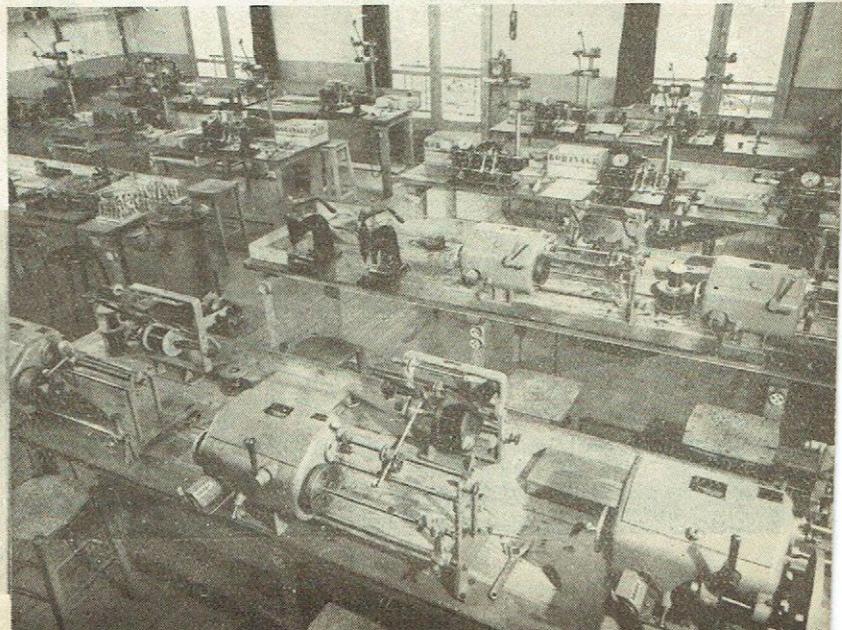
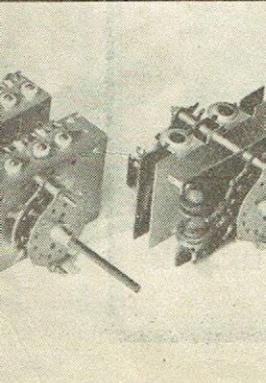
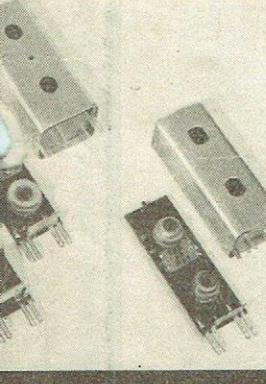
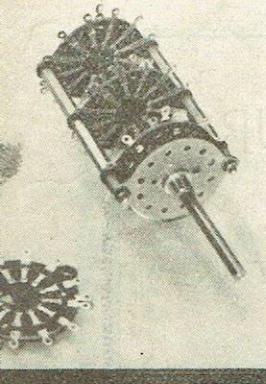
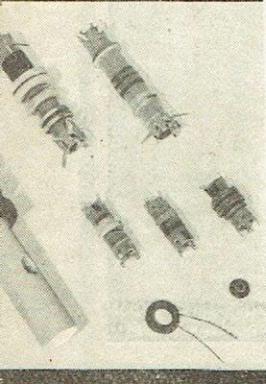
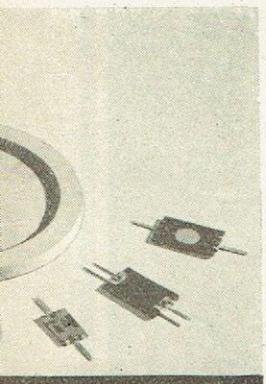


le bureau d'études, la maîtrise et le personnel spécialisé, tous, qui travaillent ensemble depuis bientôt dix ans, se connaissent et s'estiment, s'unissent dans un même effort, pour un même but : faire de la qualité, satisfaire la clientèle, lui réserver bon accueil.

Nous sommes ici chez des gens de goût, qui ont l'amour du travail bien fait et de l'ordre, en même temps que le respect de la clientèle.

Lors de la visite que nous avons faite aux Ateliers Artex, nous avons pu nous rendre compte que les performances pour chaque type de pièce à réaliser sont de beaucoup supérieures à celles exigées par le « label » de qualité et par la clientèle la plus difficile.

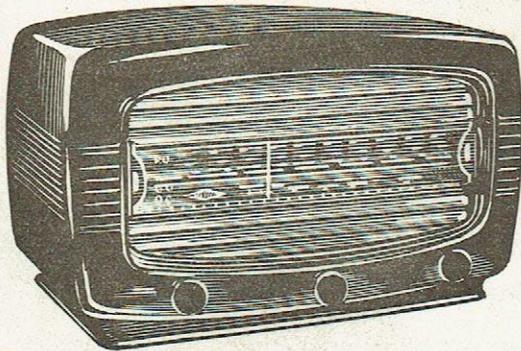
En nous en allant, nous emportons le sentiment que l'organisation et la méthode, dont nous avons pu nous enorgueillir en France dans nombre de nos industries, existent actuellement dans la radioélectricité, où nous avons eu souvent à déplorer, il faut bien le dire, un laisser-aller et parfois un manque de conscience professionnelle qui avaient pu jeter un certain discrédit sur une industrie appelée au plus bel avenir.



*In malgré les
difficultés présentes*

RADIALVA

augmente son avance
avec le

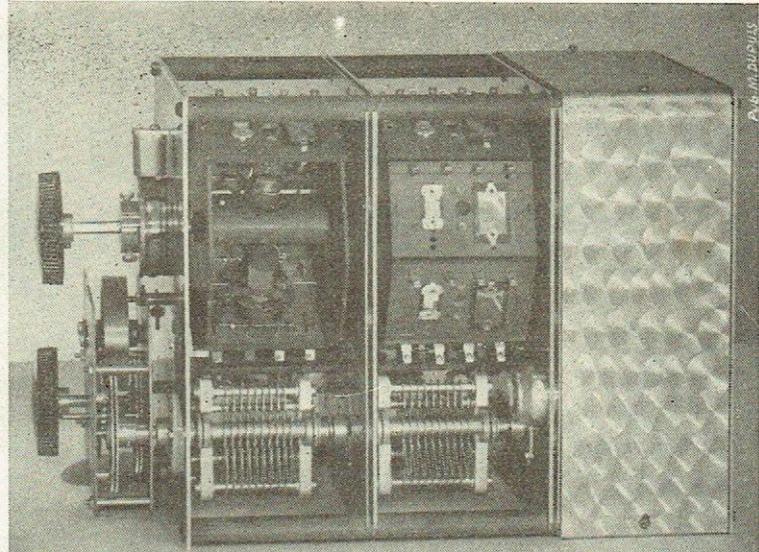


Super-Chic

UN POSTE NOUVEAU
TRÈS BON ET TRÈS CHIC
PRODUCTION LIMITÉE, RÉSERVÉE
AUX AGENTS DE LA MARQUE



VECHAMBRE Frères, CONSTR^{RS}
1, RUE J.-J. ROUSSEAU - ASNIÈRES
(Seine)



LE
BLOC AMPLIFICATEUR H.F.
B. A. 8

Type Professionnel

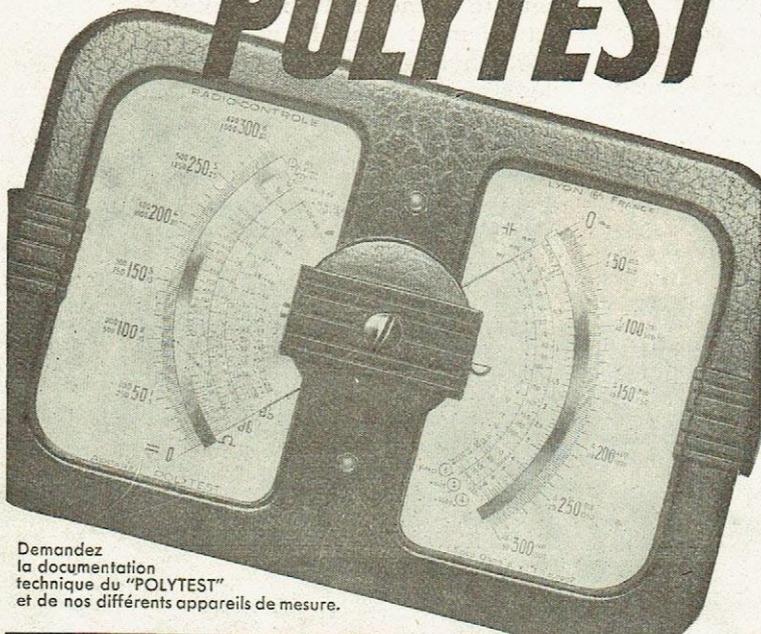
8 GAMMES D'ONDES
(Breveté S.G.D.G.)

Bobinages
Renard

70, RUE AMELOT. PARIS XI^e. Tél: ROQ. 20-17

L'APPAREIL DE PRÉCISION
AUX POSSIBILITÉS MULTIPLES
QUE TOUT TECHNICIEN RÉVERA D'AVOIR DANS SON LABORATOIRE

"POLYTEST"



Demandez
la documentation
technique du "POLYTEST"
et de nos différents appareils de mesure.

RADIO-CONTROLE

141 RUE BOILEAU . LYON (6^e)

Téléphone LALANDE 43-18

PUBL. RAPHY

LES HAUT-PARLEURS

"MUSICALPHA"

ONT CONSERVÉ
LEUR QUALITÉ
D'AVANT GUERRE

DE nouveaux modèles sont
à l'étude et pourront être
fabriqués en série dès que les
circonstances le permettront.

Etablissements P. HUGUET d'AMOUR
51, rue Desnouettes, PARIS (X^e) - Tél.: LEC. 97-55

La Radiotechnique à l'Institut : L'ŒUVRE DE M. JOSEPH BETHENOD

La postérité a déjà retenu les noms de d'Arsonval, Branly, le général Ferrié et André Blondel comme ceux des savants français qui ont le plus contribué au développement de la radiotechnique. L'Institut de France vient de reconnaître le mérite d'un cinquième radiotechnicien, M. Joseph Bethenod, qu'elle a élu le 7 décembre 1942 à la section des académiciens libres. Tous les amateurs de radio et les techniciens applaudiront à ce choix.

SA CARRIERE

J. Bethenod naquit à Lyon, en 1883. Sorti à dix-huit ans de l'Ecole Centrale Lyonnaise, très doué pour les mathématiques, il embrassa la carrière d'ingénieur électricien. A cette époque héroïque, tous les efforts se concentraient sur les machines tournantes. M. Bethenod se fit remarquer par sa théorie du moteur à répulsion et par celle des moteurs asynchrones polyphasés et monophasés. André Blondel, ingénieur des Phares et Balises, lui offrit une place d'assistant, ce qui lui permit de faire la connaissance du capitaine Ferrié et de s'initier à la radio naissante. Sapeur radiotélégraphiste à la Tour Eiffel, en 1906, il y étudia l'application du transformateur à résonance à la charge du condensateur dans les émetteurs à étincelles, qu'il fut appelé à perfectionner.

Libéré du service militaire en 1907, il poursuivit ses recherches tout en exerçant les fonctions de rédacteur en chef de « L'Eclairage Electrique ». La Société Alsacienne de Construction Mécaniques, devenue plus tard l'Als-thom, lui acquit son brevet de moteur à répulsion. Il en devint ingénieur-conseil et fut, en 1910, l'un des fondateurs de la Société Française Radioélectrique.

Au cours de sa belle carrière et jusqu'en 1939, il déposa plus de cinq cents demandes de brevets français. Ses études, publiées dans les revues françaises et étrangères, sont au nombre de plus de cent cinquante. En 1921, il devenait chevalier de la Légion d'honneur et officier en 1932.

Ses mérites étaient par trois fois reconnus par l'Académie des Sciences, qui lui attribuait, en 1921, le Prix Hughes pour ses recherches sur la T.S.F. ; en 1923, le Prix Gaston Planté pour ses travaux sur les courants de haute fréquence; en 1937, le Prix Poncelet pour ses recherches sur l'électricité et la mécanique.

Nombre de distinctions honorifiques lui échurent, telles que la présidence de la Société Française des Electriciens, de la Société des Radioélectriciens, de la Société des Amis de la T.S.F. Il fut aussi membre associé de l'Académie des Sciences de Lyon et conseiller technique du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Ingénieur en chef et ingénieur-conseil de diverses Sociétés de constructions, il est, en outre, professeur à l'Ecole Supérieure d'Electricité.

SES INVENTIONS EN RADIOELECTRICITE

A la Tour Eiffel, en 1907, ses études sur le transformateur à résonance l'amènèrent à découvrir et à expliquer la **ferro-résonance**. Ce phénomène, observé sur les circuits inductifs à bobines à fer, se traduit par l'apparition à la résonance, de deux régimes de fonctionnement. A la suite de quoi, il réalisa un **alternateur à résonance** à fréquence musicale, qui augmenta considérablement la portée et la syntonie des émetteurs à étincelles français.

Aucun domaine de la T.S.F. n'échappa à ses laborieuses études. Sa théorie générale des circuits oscillants couplés fut appliquée par lui aux questions les plus diverses soulevées par l'émission, la propagation et la réception des ondes. Il a montré comment l'on pouvait recevoir sur antenne très longue, calculer la fréquence propre et l'amortissement d'une antenne à couplage indirect (1909), et expliquer l'excitation par choc (1918).

Dès 1910, il imagina le condensateur parabolique, dit « square law » ou à variation linéaire de longueur d'onde, pour faciliter l'inscription sur le cadran.

M. Bethenod est le créateur de plusieurs postes d'émission pour l'aéronautique (1910). A la demande du général Ferrié, qui l'utilisa aux grandes manœuvres de Picardie, il construisit le **premier émetteur de dirigeable** à étincelles musicales et vibreur à batteries, monté sur le « Clément-Bayard II ». La même année, il mit au point le **premier émetteur d'avion**, utilisé par le lieutenant Brenot sur aéroplane Farman, comportant un vibreur musical et une bobine d'induction. Par la suite, il perfectionna cet émetteur, dont plus de 1.200 exemplaires furent construits en 1914, en y adjoignant une génératrice à magnéto entraînée par hélice aérienne et un éclateur tournant.

C'est surtout à l'**alternateur à haute fréquence** que M. Bethenod doit son universelle réputation. Cette machine, conçue en 1907, avait été réclamée dès 1909 par le capitaine Ferrié pour la station de la Tour Eiffel. Elle ne devait voir le jour qu'en 1911, lorsqu'on put disposer de tôles minces de 0,2 mm d'épaisseur. Par la suite, des alternateurs HF de 250 à 500 kW furent construits pour les stations de Lyon (1919), Sainte-Assise, Croix-d'Hins, Saïgon, Buenos-Ayres et de nombreux autres postes étrangers ou coloniaux.

Malgré l'intérêt qu'il a toujours porté aux machines, M. Bethenod étudia, dès le début, des tubes électroniques. Il donna, en 1916, la théorie des **triodes oscillatrices** et de leurs conditions d'amorçage. Ces travaux furent à l'origine des améliorations apportées au rendement des lampes d'émission.

Dans le même ordre d'idées, il étudia les conditions de régimes et de stabilité des divers générateurs à **arc chantant** (1916), à **alternateur HF** (1917), à **autoexcitateur** (1920), avec **tube à vide à résistance négative** (dynatron) (1918).

Ses travaux sur les **filtres pour la radio**

(1921) et sur les **lignes artificielles** (1920) sont bien connus.

Il analysa l'effet de la **hauteur des antennes** et de leurs pylônes (1920), des **contrepois** (1922).

En matière de **récepteurs**, il a étudié l'effet détecteur, la réception apériodique (1923), la réception radiotélégraphique (1909), les récepteurs différentiels (1922), l'antenne Beverage et l'antenne Reinartz (1923), l'amplification à impédances variables sans lampe (1928).

En matière de **radiodiffusion**, il a proposé un récepteur téléphonique sans distorsion avec triodes à impédances négatives (1923), et analysa la modulation (1925). Il a indiqué l'emploi d'antennes perpendiculaires alimentées en courants déphasés pour obtenir l'**émission dirigée** des ondes (1925).

Diverses techniques dérivées ont retenu son attention : la transmission par courants porteurs le long des lignes à haute tension (1933), le fonctionnement des **tubes luminescents à relaxation** (1937) et des tubes à décharge avec grille, ainsi que l'**alimentation des fours à induction par alternateurs à haute fréquence** (1931).

En électrotechnique, il a étudié les **pertes dans les tôtes de fer à haute fréquence** (1916) et imaginé pour le calcul des machines une écriture mathématique symbolique (1906). Ses études sur les **régimes transitoires** sont également renommées.

Comme historien, il a apporté une très importante contribution à l'histoire de la T.S.F. en publiant des notes sur les origines de la radio (1923), les carrières d'Heaviside, de Tesla, de Gaulard et de Blondel, dix années de T.S.F. (1922-32) et un historique de l'industrie radioélectrique (1938).

TRAVAUX DANS LES AUTRES DOMAINES

Ses recherches en matière de radio-technique et de haute fréquence l'ont conduit à des découvertes dans bien d'autres domaines.

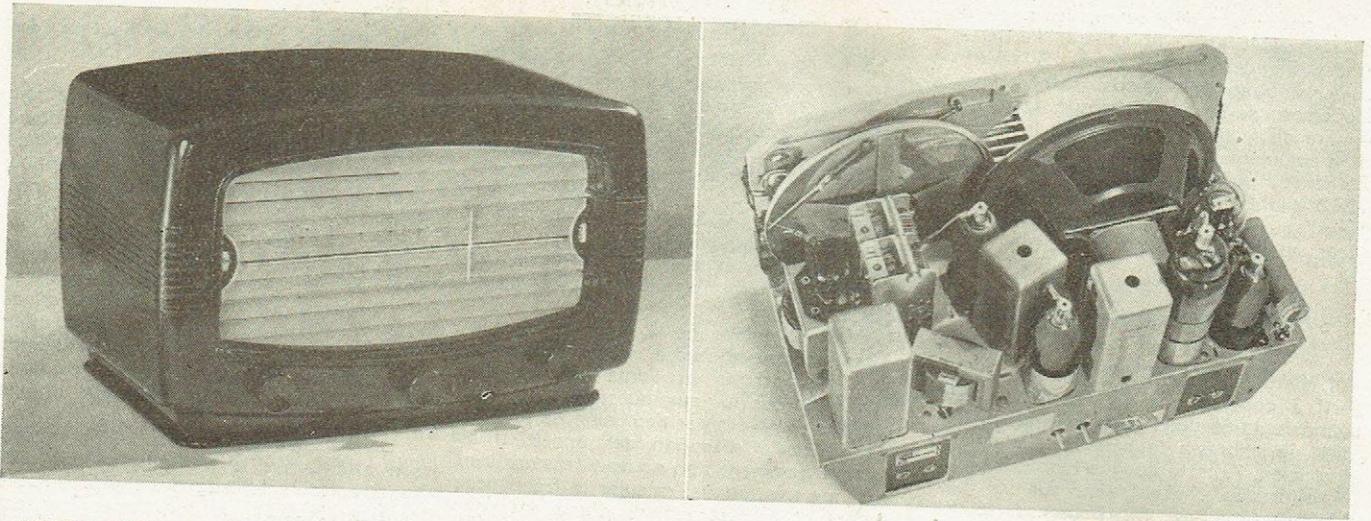
Signalons au passage son système pour la répétition des signaux de voie à bord des locomotives (1919), utilisant les courants de haute fréquence engendrés par un petit alternateur installé sur la locomotive, système qui a été essayé avec succès sur les réseaux de chemins de fer du Nord et de l'Etat en 1934, mais qui n'a pas été généralisé.

En **télémechanique**, il a résolu le problème de la commande à distance sans fil piloté sur les réseaux de distribution, au moyen de courants de fréquence musicale, avec mise en résonance (1923).

Enfin, M. Bethenod a apporté une large contribution à la technique automobile dans ses diverses branches : allumage, moteur, boîte de vitesse, carburateur, traction, suspension.

Tous les radioélectriciens se réjouiront du vote de l'Académie des Sciences, qui est à la fois un succès personnel pour M. Bethenod et un triomphe de la radio française.

ESSAI D'UN RECEPTEUR "RADIALVA" Super-Chic



DESCRIPTION. — Récepteur du type tous courants, en coffret bakélite, avec haut-parleur de 16 cm, et utilisant des lampes européennes.

OBSERVATIONS. — Il comporte une lampe amplificatrice moyenne fréquence, une lampe détectrice et une lampe de puissance C.B.L.6 ; la valve utilisée est une C.Y.2.

La partie basse fréquence comporte un dispositif de contre-réaction et une correction dans les basses et hautes fréquences.

On trouvera sur la page ci-contre le relevé des caractéristiques (suivant les méthodes recommandées par la première Section des Radio-électriciens). Il y a lieu de signaler que la courbe d'A.V.C. a été faite après suppression de l'action de l'A.V.C. (voir « la Radio Française » d'octobre 1942).

MATERIEL UTILISE. — Condensateur variable Arena.

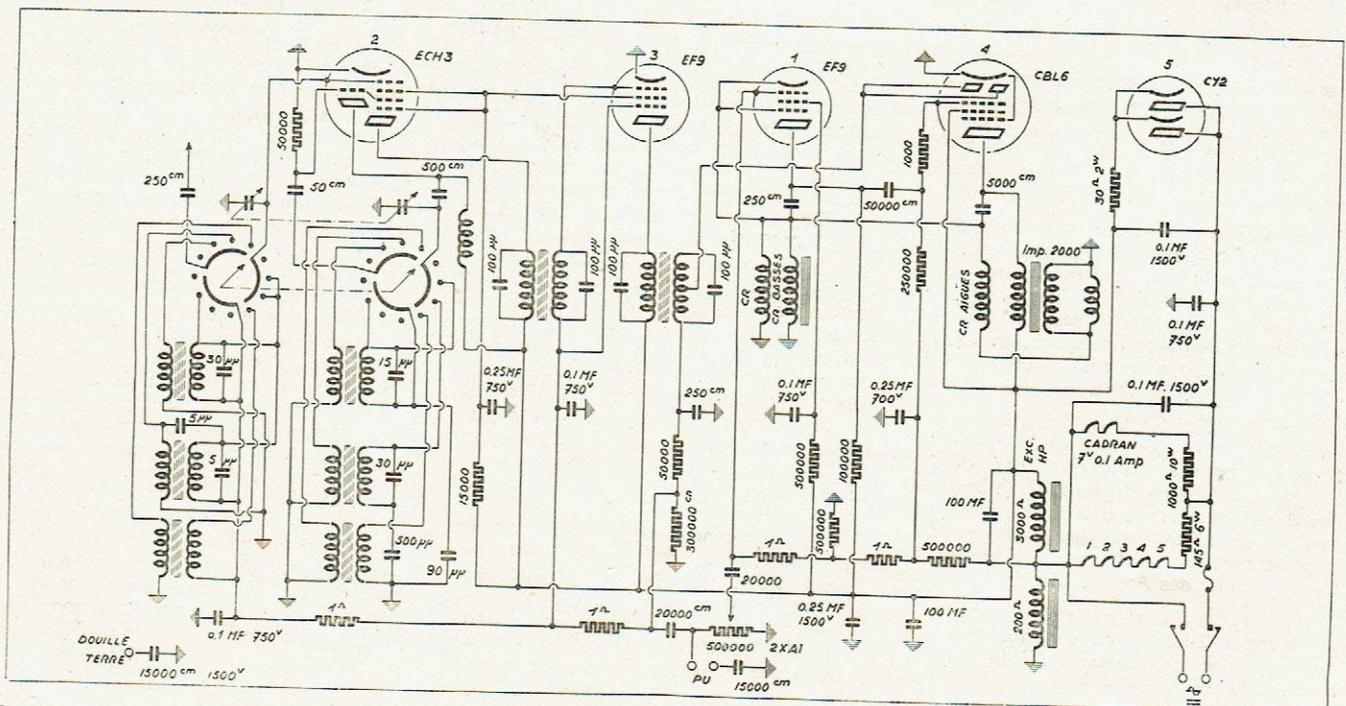
Haut-parleur Audax.

Condensateurs fixes S.I.C.

Résistances Radiohm.

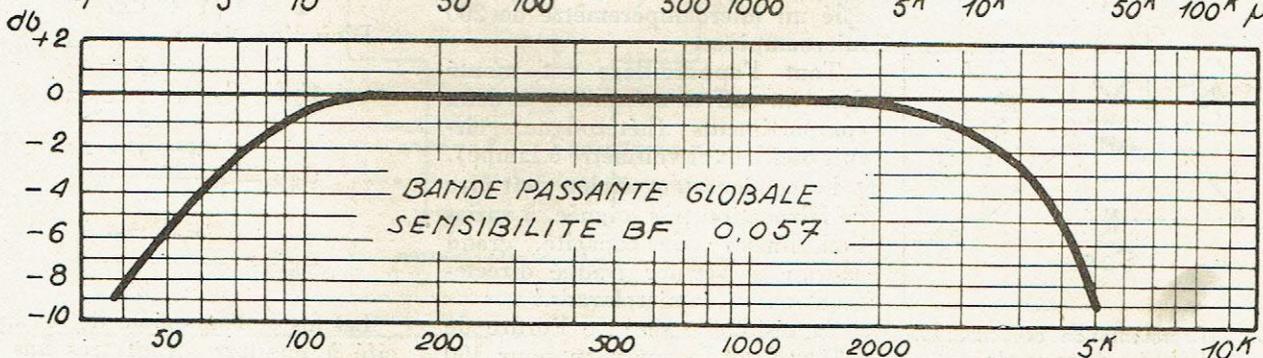
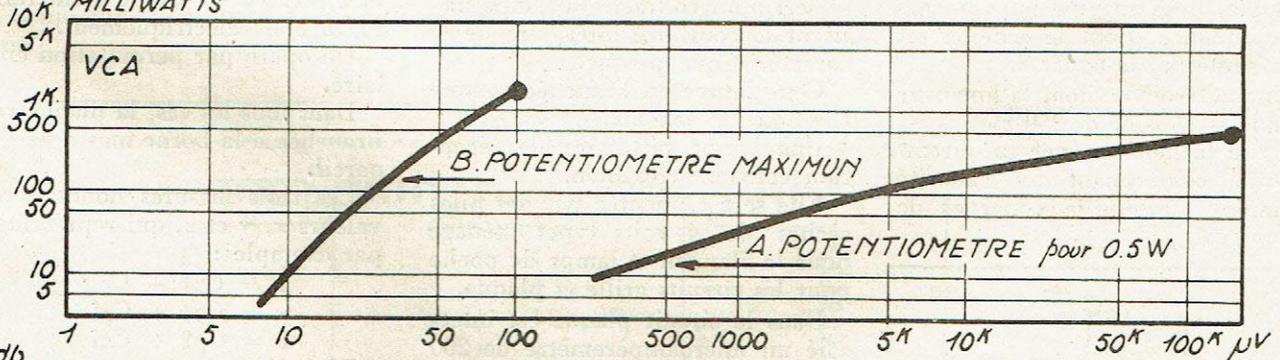
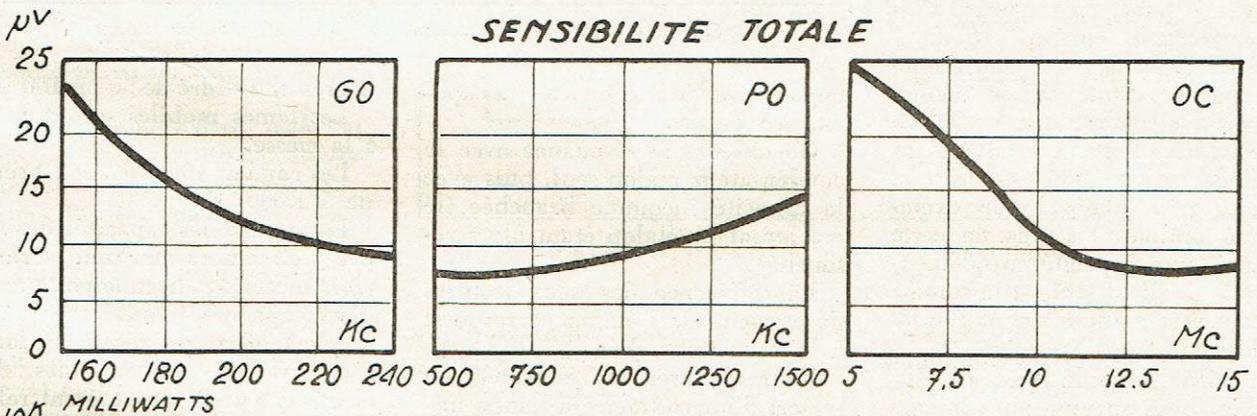
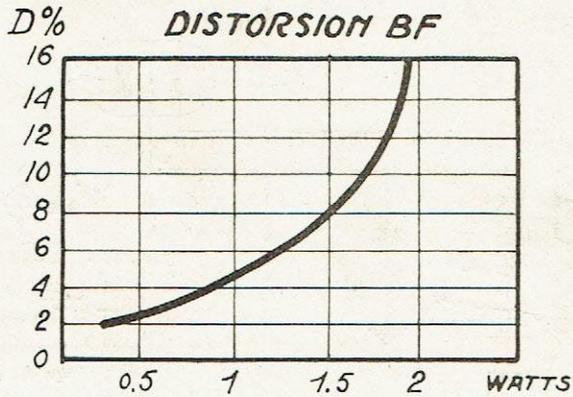
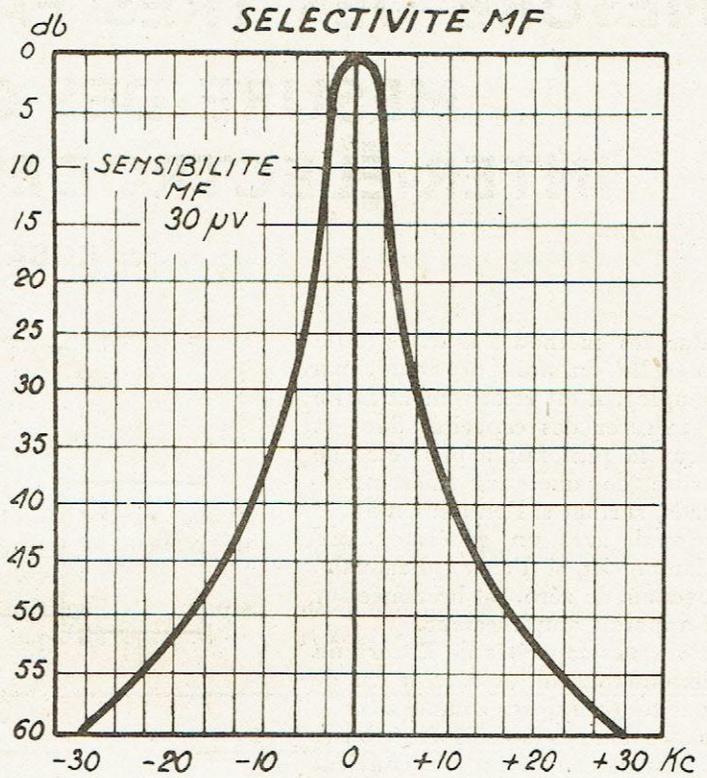
Coffret bakélite M.I.O.N., exclusivité Radialva.

Le reste du matériel (châssis, bobinage, cadran, etc.) est de fabrication Radialva. Les postes sont étalonnés par la méthode Radialva (grattage des condensateurs fixes).



RECEPTEUR
SUPER CHIC
"RADIALVA"

CARACTERISTIQUES :



MESURE DES TRÈS FAIBLES CAPACITÉS

MESURE DES CAPACITÉS INTER-ÉLECTRODES DES LAMPES

par ROBERT

Par les méthodes usuelles (telle que celle du pont de Sauty, par exemple), il est relativement facile de mesurer des capacités dont la valeur la plus faible peut être de l'ordre de quelques micromicrofarads, surtout si l'on alimente une diagonale avec un générateur HF à lampe, et si l'autre diagonale, diagonale de zéro, est branchée sur un appareil amplificateur.

Pour des capacités de l'ordre du micromicrofarad, et dans le cas de capacités complexes comme dans le cas des lampes à trois électrodes, la mesure au pont ne convient plus et ne peut, en tout cas, s'effectuer par une seule opération.

En effet, la figure 1 représente les capacités d'une lampe triode. On voit clairement que lorsqu'on branche les points A et B à l'appareil de mesure pour mesurer la capacité grille-plate, par exemple, on obtient, en plus de cette capacité, une capacité supplémentaire en parallèle, qui est la somme des capacités grille-filament et plaque-filament.

On utilise donc un appareil plus sensible, basé sur les phénomènes de résonance, dont le schéma est représenté par la figure 2.

Une hétérodyne dont la longueur d'onde est voisine de 250 mètres est couplée lâchement avec un circuit accordé, comprenant une capacité variable étalonnée aux bornes de

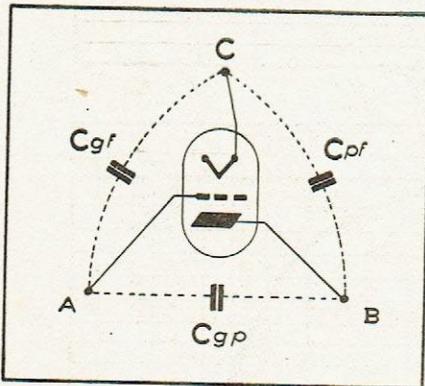


Fig. 1. — Représentation des capacités interélectrodes d'une triode.

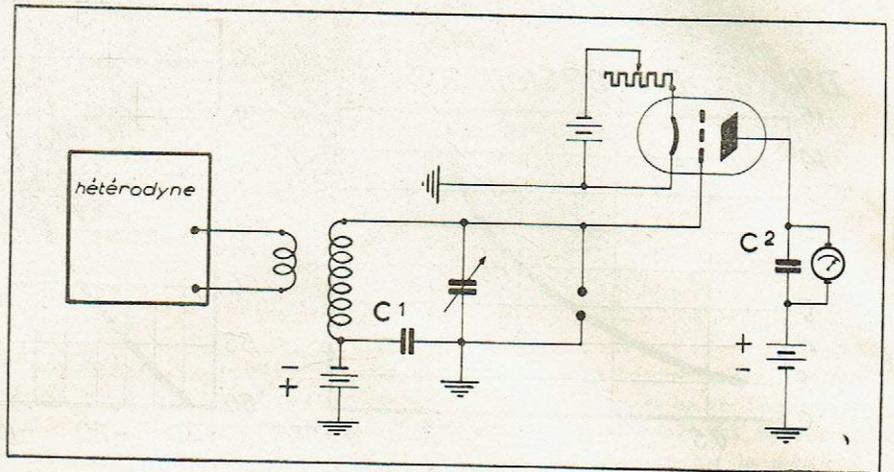


Fig. 2. — Mesure des capacités de 1 à 100 pF des triodes.

laquelle on vient connecter la capacité à mesurer.

On observe la résonance avec le condensateur étalon seul, puis avec la capacité inconnue branchée (le condensateur étalon étant alors retouché).

La différence des deux lectures de capacité de l'étalon correspond à la valeur cherchée.

Pour observer la résonance, on se sert d'un voltmètre à lampe utilisant la courbure inférieure de la caractéristique plaque.

Cette lampe est branchée comme l'indique le schéma.

Une lampe ordinaire de réception convient très bien.

Elle sera alimentée par des piles sèches de 4 volts types ménage pour le filament et lampe de poche pour les circuits grille et plaque.

Dans le circuit plaque est intercalé un microampèremètre de 200 microampères.

Tout l'appareillage est monté dans un coffret métallique à deux compartiments (hétérodyne, circuit oscillant et voltmètre à lampe).

Le condensateur étalon doit être de fabrication très soignée, à variation linéaire de capacité, grand cadran à vernier gradué directement en micromicrofarads.

Sa résiduelle sera de l'ordre de 100 $\mu\mu\text{F}$, et la variation pour 180

degrés de l'ordre de 50 ou 100 $\mu\mu\text{F}$. Les lames mobiles seront reliées à la masse.

Les condensateurs C_1 et C_2 seront de 5/1.000 F.

La mesure des capacités des lampes s'effectuera par une série de trois mesures, chacune comprenant deux capacités totalisées.

A cet effet, on réduit la lampe à un système à deux pôles, deux électrodes de la lampe étant reliées entre elles électriquement.

On opère par permutation circulaire.

Dans tous les cas, la plaque reste branchée à la borne masse de l'appareil.

Ces trois mesures donnent trois valeurs x , y et z , qui représentent, par exemple :

$$x = C_{pf} + C_{pg}$$

$$y = C_{gp} + C_{gf}$$

$$z = C_{pf} + C_{gf}$$

D'où l'on tire :

$$C_{pf} = \frac{x + y - z}{2}$$

$$C_{gp} = \frac{x - y + z}{2}$$

$$C_{gf} = \frac{y - x + z}{2}$$

Les fils de connexions de la capacité à mesurer seront très fins et

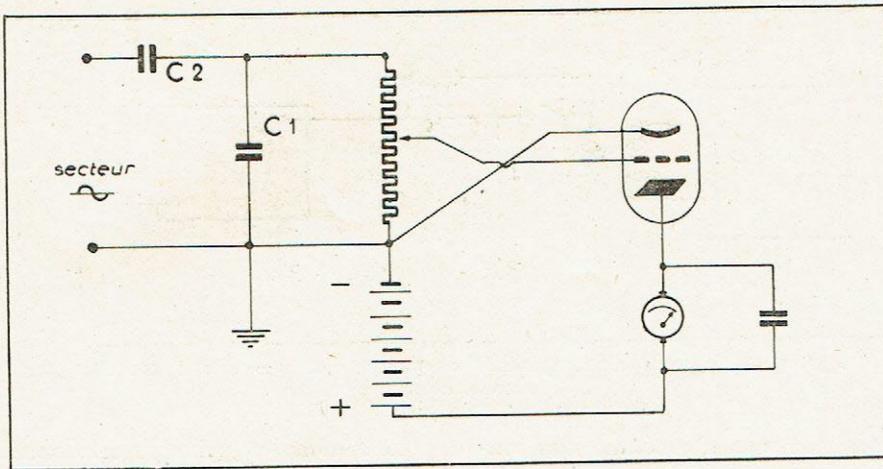


Fig. 3. — Appareil simple pour la mesure des capacités de 1 à 20 p F.

courts, et de longueur invariable au cours d'une mesure.

La précision est de $\pm 1\%$ pour des capacités de $100 \mu\mu\text{F}$, $\pm 10\%$ pour des capacités de $20 \mu\mu\text{F}$, $\pm 30\%$ pour des capacités de l'ordre du micromicrofarad.

Ce dernier chiffre peut être amélioré en utilisant un voltmètre à lampe plus sensible.

Signalons encore un procédé très simple, illustré par la figure 3, pour la mesure de capacité de 1 à $2 \mu\mu\text{F}$ environ.

Une tension alternative, celle du secteur par exemple, est appliquée à l'entrée d'un diviseur de tension constitué par une capacité donnée C_1 et la capacité à mesurer C_2 .

On fait C_1 égale à deux fois la valeur maximum à mesurer, par exemple $40 \mu\mu\text{F}$.

L'intervalle filament-grille d'une triode est monté en parallèle sur C .

La lampe fonctionne en détectrice plaque.

Toute variation de C_2 se traduit par une variation de lecture sur l'appareil de mesure M .

Une autre méthode de mesure directe de la capacité entre deux

suré par un thermo-couple disposé en Th.

La capacité C_1 n'affecte pas la mesure, si l'on prend soin de maintenir la tension E constante.

D'autre part, l'impédance de C_3 est grande vis-à-vis de la résistance du couple.

Une self de choc L et un condensateur by-pass C protègent l'appareil de mesure M des courants HF.

Quand E et I sont connus, on a :

$$C_2 = \frac{I}{\omega E}$$

Si l'on dispose d'un condensateur étalonné, on peut employer une méthode de substitution.

L'étalon est branché aux bornes de C_2 et doit être blindé.

La capacité avec le blindage (ce dernier étant à la masse) est en parallèle avec C_1 et C_3 .

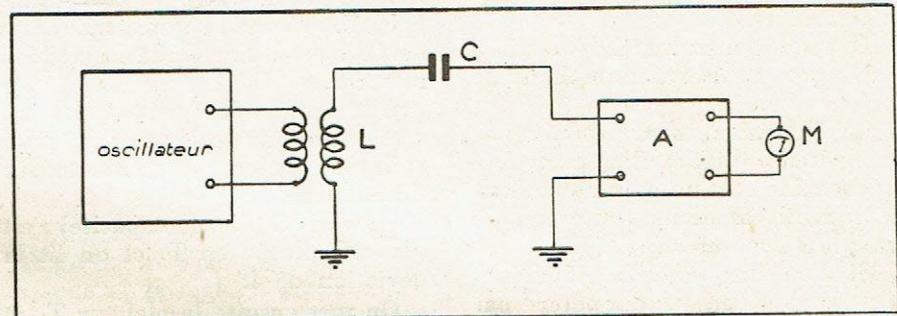


Fig. 4. — Autre appareil pour la mesure des capacités des triodes utilisant un thermo-couple.

électrodes d'une lampe est illustrée par la figure 4.

L'oscillateur fournit une tension suffisante pour avoir un courant à travers C_2 susceptible d'être me-

La tension E doit toujours être maintenue constante.

Quand il s'agit de mesurer des capacités encore plus faibles, telles que capacité grille de commande-

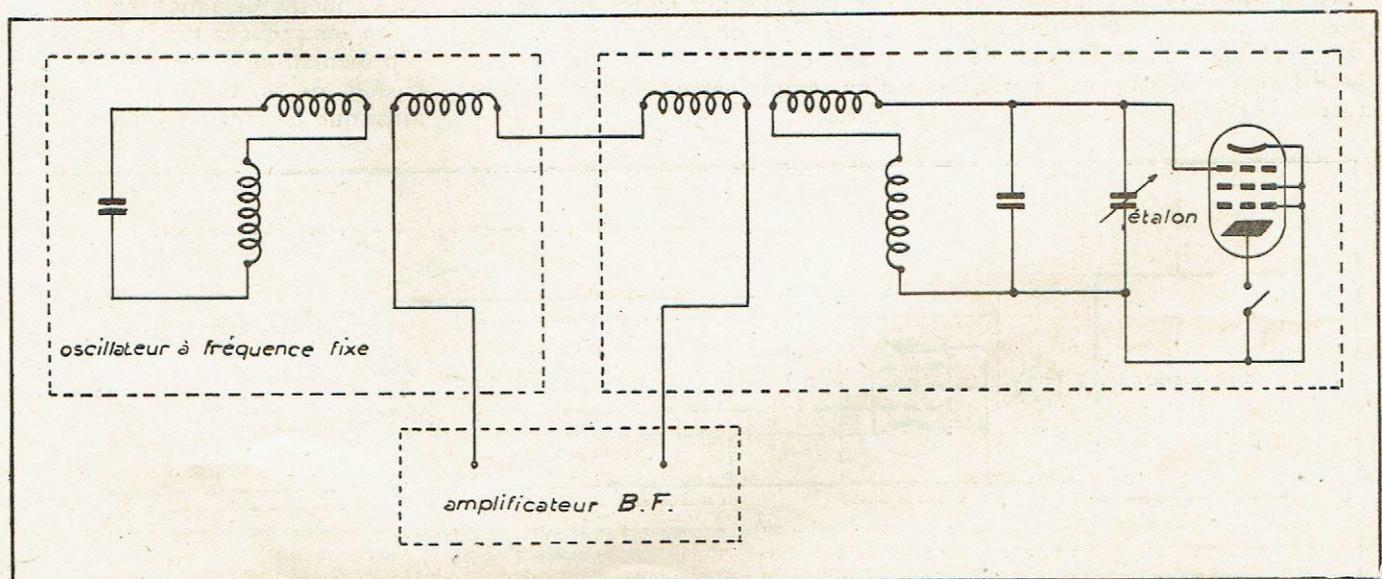


Fig. 5. — Méthode des battements pour la mesure des très faibles capacités.

plaque des tétrodes ou pentodes, qui sont comprises entre quelques millièmes et quelques centièmes de ηF , il faut envisager d'autres méthodes.

On peut évidemment assimiler une pentode à une triode, en remarquant que l'écran et la grille d'arrêt sont toujours au même potentiel HF que le filament et peuvent donc être réunis avec lui.

En utilisant alors la méthode de la figure 2, on ne pourra en déduire la valeur de la capacité première grille-plaque, la valeur très faible de celle-ci ayant été constamment masquée au cours des mesures par les capacités beaucoup plus importantes plaque-filament (capacité de sortie) et grille de commande-filament (capacité d'entrée).

Ces deux capacités d'entrée et de sortie, d'ailleurs intéressantes à connaître, auront donc seules été déterminées.

Il reste à mesurer C_{glp} .

On peut utiliser une méthode de battements.

Ces battements sont produits par interférence d'un oscillateur de fréquence fixe et d'un oscillateur dont le circuit oscillant comprend la capacité à mesurer (fig. 5).

Si l'on dispose d'un condensateur étalon, on peut opérer par substitution.

En opérant à fréquence élevée, la sensibilité est assez grande. Par exemple, on peut apprécier une variation de 50 p/s sur la hauteur d'un son de 200 p/s.

Pratiquement, avec une longueur d'onde de l'oscillateur fixe de 300 mètres et une capacité d'accord convenable, on peut apprécier une variation de capacité de l'ordre du centième de F . Les deux oscillateurs doivent être parfaitement blindés.

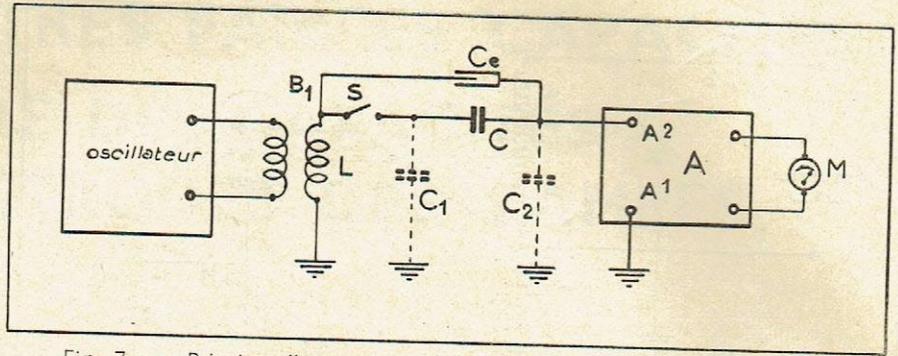


Fig. 7. — Principe d'une méthode de mesure des très faibles capacités par variation d'impédance.

Un tel montage étant très sensible aux capacités parasites, on doit lui préférer l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes :

La méthode dont le schéma est donné par la figure 6 opère aussi par substitution avec un étalon C.

La tension délivrée par un oscillateur E provoque un courant I détecté par la valve T_1 , ce courant étant fonction de l'impédance série de C, c'est-à-dire de la capacité à mesurer.

Une lampe de même type, T_2 , sert à équilibrer le circuit, pour maintenir la charge constante sur l'oscillateur.

La clef C (sans capacité) est d'abord placée en T_1 et on lit la déviation de I.

On met ensuite la clef sur T_2 et on manœuvre la capacité C pour obtenir la même déviation.

La dernière méthode que nous examinerons est sensiblement équivalente à la précédente.

La différence réside dans la suppression de la lampe T_2 et dans le choix des éléments nécessaires pour que les capacités autres que la capacité C_{glp} ne faussent pas la mesure, ainsi que dans l'utilisation d'un amplificateur-détecteur très sensible.

Le schéma de principe est donné par la figure 7.

Un oscillateur induit dans L une tension haute fréquence E, qui détermine un courant parcourant le circuit L, capacité C à mesurer et entrée de l'amplificateur A.

La tension à l'entrée de l'amplificateur détermine une déviation de l'appareil de mesure M.

Une variation de C entraîne une variation de M.

En effet, appelons :

Z_1 l'impédance de L ;

Z_2 l'impédance de C ;

Z_3 l'impédance de l'entrée de l'amplificateur.

La tension E' à l'entrée de l'amplificateur :

$$E_3 = E \frac{Z_3}{Z_1 + Z_2 + Z_3}$$

Or, Z_1 et Z_3 sont négligeables devant Z_2 , de sorte que la tension aux bornes de l'amplificateur varie sensiblement proportionnellement à Z_2 , c'est-à-dire à la capacité C.

Au moyen d'un condensateur étalon en parallèle sur C, on peut opérer par substitution pour obtenir la même déviation en M.

On remarquera sur la figure 8 la représentation des capacités d'entrée et de sortie de la pentode, ainsi que la capacité étalon C_e .

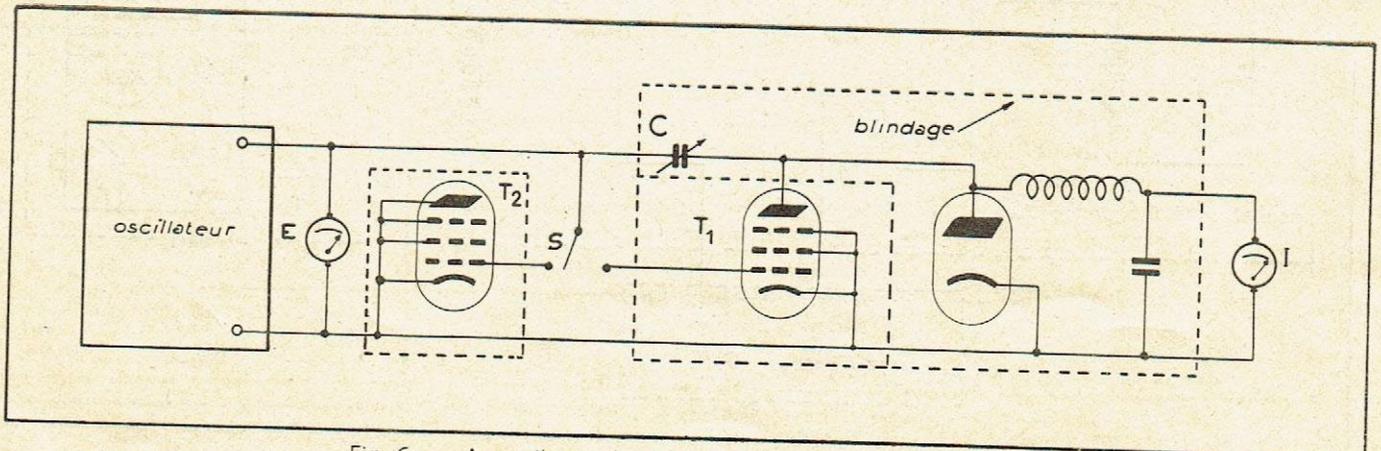


Fig. 6. — Appareil pour la mesure des très faibles capacités.

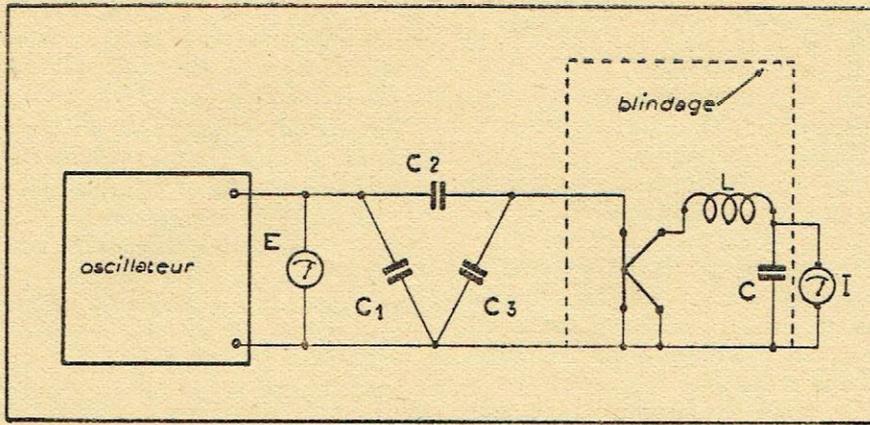


Fig. 8. — Appareil pour la mesure des faibles capacités par variation d'impédance.

Les éléments doivent être choisis pour réaliser les conditions précédentes.

La longueur d'onde de l'hétérodyne doit être choisie entre 500 et 800 mètres.

La self L couplée directement avec le circuit oscillant de l'hétérodyne comprend 20 ou 25 spires.

Cette self, associée à la capacité de sortie C_1 , forme un circuit oscillant dont la longueur d'onde doit être beaucoup plus faible que celle de l'hétérodyne (environ dix fois plus faible).

La capacité C est constituée par une aiguille d'acier de 0,25 mm se déplaçant dans l'axe d'un petit tube de 4 mm de diamètre et 50 mm de longueur.

L'aiguille passe au travers d'un écran métallique relié à la masse (fig. 9).

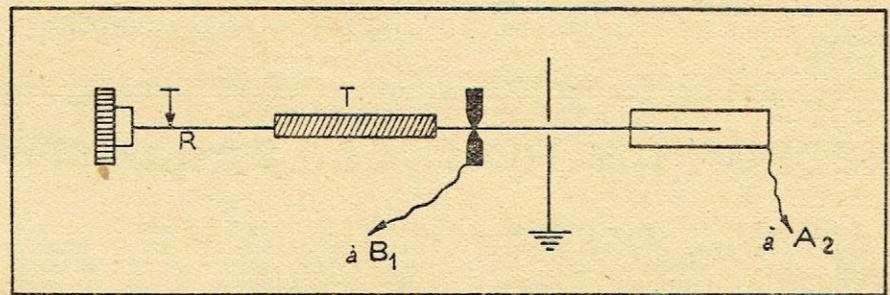


Fig. 9. — Condensateur étalon de 0,5 picofarad.

Une tige isolante T de 8 cm de longueur isole le bouton de commande et la règle graduée K se

déplaçant devant un index à vernier au 1/10 de mm.

Un tel condensateur a une capacité de 0,015 $\mu\mu\text{F}$ par millimètre environ.

Le vernier permettant de lire de 1/10 de mm, on peut donc apprécier et mesurer sensiblement des variations de capacité de 0,0015 μF .

C_2 étant du même ordre de grandeur que la capacité d'entrée de l'amplificateur, ferait varier beaucoup Z_3 si l'on modifiait son branchement en cours de mesure. La tension d'entrée varierait dans la même proportion.

On coupe donc la lampe (du côté plaque) en B_1 .

Etant donné que L n'est pas

accordée sur la longueur d'onde de l'hétérodyne, la tension développée dans le circuit de mesure est faible,

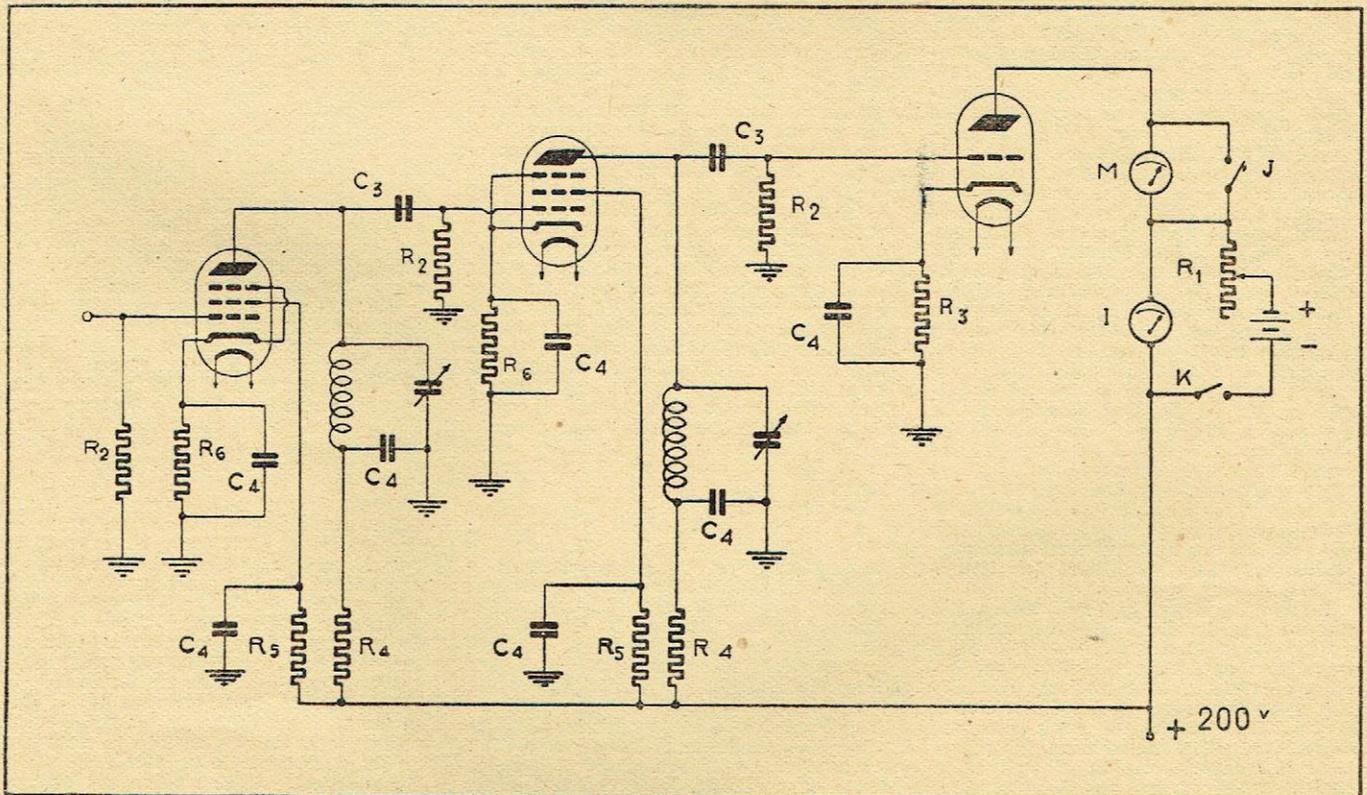


Fig. 10. — Amplificateur détecteur de faibles tensions alternatives HF.

et la tension aux bornes de A encore beaucoup plus faible (quelques millivolts).

L'amplificateur doit donc être extrêmement sensible.

Il est constitué par deux étages à résonance suivis d'une lampe détectrice par la plaque (fig. 10).

L'appareil de mesure est un microampèremètre n'indiquant que les variations de courant, le courant permanent étant compensé au moyen d'une pile auxiliaire.

On met en circuit M en appuyant sur le manipulateur J, une fois le courant permanent lu sur I annulé au moyen du rhéostat R₁.

La lampe à mesurer sera de préférence placée dans un blindage relié à la masse.

La clé S doit être sans capacité.

Les résistances R₂ sont de 2 mégohms.

C₃ = 0,25/1.000,

C₄ = 5/1.000,

R₃ = 15.000 ohms,

R₄ = 10.000 ohms,

R₅ = 100.000 ohms,

R₆ = 3.000 ohms,

R₁ = 10.000 ohms,

M = 0 à 2 milliampères.

I = 0 à 2 milliampères.

Bien entendu, la grille écran et la grille d'arrêt de la pentode seront reliées électriquement au filament, c'est-à-dire au blindage et à la masse.

Le mode opératoire est le suivant :

Les connexions étant établies comme sur la figure, on ouvre la clé S et on enfonce l'aiguille du condensateur étalon.

L'index indique une certaine graduation.

On met en marche l'hétérodyne

et on accorde le récepteur amplificateur pour avoir le maximum de courant dans I (le manipulateur étant fermé et K ouvert).

On ferme ensuite K et on règle R₁ pour annuler le courant dans I.

On ouvre alors le manipulateur et on retouche légèrement R₁, de façon à placer l'aiguille de M vers le milieu de l'échelle, sur une division exacte, par exemple 50 microampères.

On ferme ensuite la clé S. L'aiguille de M prend une nouvelle position.

On tire l'aiguille de l'étalon, de façon à ramener M à la valeur initiale.

L'index indique une nouvelle graduation, et la différence des deux lectures correspond à la valeur de capacité cherchée.

RÉORGANISATION DE LA RADIODIFFUSION NATIONALE

Depuis que la radiodiffusion existe, il a toujours été question de lui donner un statut. C'est une question d'une perpétuelle actualité. Elle vient de revenir à l'ordre du jour à l'occasion de la loi n° 994 du 7 novembre 1942 (J. O. du 8 novembre 1942), qui porte réorganisation de la radiodiffusion nationale.

Le nouveau décret dispose que la radiodiffusion, dont l'objet est défini par la loi du 1^{er} octobre 1941, est gérée par un Conseil supérieur et un administrateur général, sous la double autorité du chef du gouvernement, en tant que ministre secrétaire d'Etat à l'Information, et par le secrétaire d'Etat à l'Information.

Le Conseil supérieur de la radiodiffusion comprend un président et quatre membres nommés par le chef du gouvernement. A lui incombent l'organisation générale et le fonctionnement d'ensemble de ce service. Son président dirige les services de propagande radiophonique et d'informations politiques. On consulte obligatoirement le Conseil supérieur sur l'organisation et l'orientation générale des services, la répartition des émissions, le régime d'exploitation de son réseau, les stations d'outre-mer, les questions budgétaires (projets et modifications, comptes annuels) et financières (émissions d'obligations et de bons), les contrats de concession et les participations à des entreprises annexes, ainsi que sur les modifications éventuelles aux lois et règlements de la radiodiffusion et sur toutes questions connexes. En outre, le Conseil supérieur contrôle l'exécution des programmes de travaux et les acquisitions et ventes, mobilières et immobilières.

L'administrateur général, également nommé par le chef du gouvernement, et qui peut être membre du Conseil supérieur, assure la direction des services administratifs, techniques et artistiques de la radiodiffusion nationale. Il commande à tout le personnel, en assure le recrutement, l'avancement, les mutations, les révocations, la discipline, en fixe l'effectif et les rémunérations. Il veille à la bonne marche de l'exploitation, assure la construction, l'exploita-

tion et la gestion du réseau, conclut les traités et marchés, consent les transactions, fait approuver au Conseil supérieur le rapport annuel sur la marche des services et l'exécution des dispositions budgétaires. Il a le rang et les prérogatives de secrétaire général au Secrétariat d'Etat à l'Information.

Le personnel de la radiodiffusion nationale se compose d'agents sur contrats homologués par le chef du gouvernement, sur proposition du Conseil supérieur. Cependant, certains agents de direction, dont l'administrateur général et les directeurs administratifs et techniques, ont rang de fonctionnaires. La rémunération des agents est fixée par arrêté du ministre à l'Information, lorsqu'elle dépasse 60.000 francs, par référence aux conventions collectives des professions similaires dans le cas contraire. Pour les fonctionnaires, leurs traitements sont fixés par équivalence de grade et d'attributions avec ceux des autres administrations.

Le budget annexe des recettes et dépenses est divisé en deux sections, relatives respectivement aux frais de premier établissement et dépenses complémentaires, ainsi qu'aux recettes et dépenses d'exploitation, lesquelles se subdivisent en dépenses de fonctionnement technique et dépenses administratives, puis en frais d'exploitation artistique et de propagande. Ainsi préparé par l'administrateur général, le projet de budget est soumis au Conseil supérieur.

Les recettes englobent :

a) Pour l'exploitation (1^{re} section) : une subvention du budget général; une subvention pour charges de capital; le produit des émissions et des publications radiophoniques, le produit des ventes d'objets et de matières, le produit des dons et legs; le remboursement de prestations de services divers; les revenus du portefeuille et des participations; le fonds de concours.

b) Pour les frais de premier établissement et complémentaires (2^e section) : les avances du Trésor, les emprunts, les fonds de concours, les recettes d'ordre. Les dépenses comprennent :

c) Pour l'exploitation (1^{re} section) :

les charges du capital; les dépenses administratives et d'exploitation technique; les dépenses d'exploitation artistique et de propagande, le remboursement des prestations de services aux autres administrations.

d) Pour les frais de premier établissement et complémentaires (2^e section) : les frais d'établissement et de renouvellement pour les immeubles, les installations, l'outillage; les dépenses complémentaires; les participations à des entreprises annexes.

Les crédits au titre de frais de premier établissement et complémentaires qui n'auront pas été utilisés au cours d'un exercice, peuvent être reportés sur l'exercice suivant.

Des emprunts pourront être émis pour faire face aux dépenses destinées à accroître le capital de la radiodiffusion, sous forme de frais d'établissement et de renouvellement relatifs aux immeubles, aux installations et à l'outillage, ainsi que de participations à des entreprises annexes. En attendant les emprunts, des avances du Trésor seront consenties par le ministre des Finances.

Des concessions, affermages et participations, directes ou indirectes, peuvent être pris par la radiodiffusion nationale, avec l'autorisation du chef du gouvernement, dans toutes les entreprises présentant un intérêt direct et certain pour l'expansion de la radiodiffusion nationale, entreprises où elle est représentée par des délégués munis de pouvoirs spéciaux, signés du ministre à l'Information, et désignés par arrêtés.

La comptabilité est tenue, tant en deniers qu'en matières, et centralisée par l'agent comptable d'ordre nommé par décret, dont la gestion est soumise aux vérifications de l'inspection des finances et à la juridiction de la Cour des comptes. En dérogation à la loi du 10 août 1922, la radiodiffusion nationale est soumise au contrôle financier de l'Etat (décret du 25 octobre 1935). Cependant, les dépenses d'exploitation artistique et de propagande ne sont pas l'objet d'un contrôle préalable.

Des décrets ultérieurs fixeront les modalités d'application de cette loi, qui annule toutes dispositions contraires.

LA PRESSE TECHNIQUE A TRAVERS LE MONDE

PHENOMENES D'INERTIE DANS LES CELLULES PHOTOELECTRIQUES A REMPLISSAGE GAZEUX, par A. Kruihof. (Revue technique Philips, février 1939, T. 4, n° 2, pp. 56-64, 6 fig.)

Pour réduire le rapport bruit-signal, on est conduit à amplifier le courant photoélectrique à l'intérieur même de la cellule, en la remplissant d'un gaz qui multiplie les photoélectrons par ionisation. La durée de parcours finie de ces électrons entraîne une certaine inertie, d'où, pour les fréquences élevées, une chute notable de la caractéristique de fréquence de la cellule. Or, l'inertie dépend du facteur d'amplification. Dans les cellules pour film sonore, on utilise des amplifications inférieures à 10. La chute de caractéristique reste alors faible jusqu'aux fréquences inférieures à 10.000 p.s, ce que confirment les mesures expérimentales. Toutefois, aux fréquences basses (1.000 à 5.000 p.s), l'apport d'atomes métastables engendre un supplément d'inertie, qu'on observe pratiquement.

L'auteur développe le procédé d'amplification du courant photoélectrique, le mécanisme de l'amplification par ionisation. Il donne l'expression de l'amplification globale et de l'influence de la durée de parcours des ions. Il calcule la caractéristique de fréquence de la cellule photoélectrique à remplissage gazeux et mesure l'inertie des cellules.

LE FONCTIONNEMENT DU MAGNETRON EN RECEPTEUR POUR ONDES CENTIMETRIQUES, par Herbert Schmersow (Hochfrequenztechnik und Elektrokustik, mars 1941, T. LVII, pp. 65-75, 7.000 mots, 22 figures, 1 tableau, analysé dans R.G.E., octobre 1942, T. LI, n° 10, pp. 455-456).

L'étude porte sur un récepteur sensible réglable, sans changement de tube, sur une grande bande de fréquences, dans la limite des longueurs d'onde de 3 à 10 cm. On utilise un émetteur à magnétron à deux fentes, absorbant 0,5 mA sous 1.000 V et couplé par capacité à une ligne. Le rayonnement est obtenu, à travers le blindage métallique qui recouvre l'ensemble, par un orifice obturé par un disque à secteurs tournants. On réalise ainsi une modulation à basse fréquence en amplitude, sans accompagnement d'une modulation parasite en fréquence. Le récepteur est installé à 5 mètres de l'émetteur dans une pièce, à l'intérieur d'un blindage muni d'un trou. Le rayonnement est affaibli dans un rapport connu par un polariseur-analyseur à fil de cuivre, intercalé entre l'émetteur et le récepteur.

Des filtres appropriés transmettent la tension de découpage sur l'onde de 42 m et le couplage à l'amplificateur à basse fréquence. Les réglages mécaniques sont opérés sans que le blindage ait à en souffrir.

On connaît le courant d'émission et le champ magnétique du magnétron oscillateur. L'existence d'une fréquence de découpage rend les valeurs de ces paramètres moins critiques pour le récepteur que pour l'émetteur. Ainsi, pour $\lambda = 5,3$ cm, on dispose d'une tolérance de 4 % pour le champ magnétique et de 20 % pour la tension. La tension de découpage (60 V environ) est facilement réglée. L'influence de sa fréquence est minime, de même celle de l'angle que fait le filament avec la direction du champ magnétique.

Le fonctionnement optimum est obtenu, en l'absence de découpage des ondes, pour un réglage à la résonance

du récepteur. Toutefois, le point de fonctionnement du tube n'est pas celui où les oscillations seraient produites avec le rendement le plus satisfaisant, à savoir le coude inférieur de la caractéristique statique du courant en fonction de la tension. On choisit, au contraire, le coude supérieur, parce que le fonctionnement optimum en superréaction correspond à un compromis entre les conditions de bonne détection et de bonne oscillation.

LA DISTORSION NON LINEAIRE DANS LES CABLES PUPINISES, par G.-J. Levenbach et H. van de Weg. (Revue technique Philips, mars 1939, T. IV, n° 3, pp. 83-89, 6 figures.)

L'installation d'une liaison téléphonique par courants porteurs exige un câble à fréquence de coupure suffisamment élevée. La pupinisation doit donc faire usage de bobines d'inductance assez faible, comme l'indique le tableau :

Système téléphonique	Fréquence de coupure en kc:s	Inductance des bobines en mH
Téléphonie BF..	3	177
Système 1 + 1..	8	22
Système 1 + 4..	21	2,8

Le système 1 + 1 utilise une seule onde porteuse en plus du canal de basse fréquence ; le système 1 + 4 en utilise quatre. Les bobines de forte inductance sont exclusivement à noyau magnétique, de même que les bobines de 22 mH. Or, la présence de ces noyaux entraîne une distorsion non linéaire, l'induction magnétique et le champ étant liés par une relation non linéaire. Cette distorsion est négligeable pour le canal à basse fréquence, mais devient gênante dans les transmissions par courant porteur.

Les auteurs ont étudié ce phénomène pour le système 1 + 1 et décrivent les mesures faites sur un câble artificiel. Ils rappellent à cet effet l'étude donnée antérieurement par L. Köhler (« Revue technique Philips », II, 193, 1937) et aboutissent à l'expression de l'amplitude de l'onde fondamentale, rapportée à l'harmonique à l'extrémité du câble, qui fournit la mesure de l'influence perturbatrice de la distorsion due aux bobines Pupin. Cela suppose que la constante d'amortissement reste la même, qu'on néglige le déphasage éventuel des courants à additionner et qu'on admet un câble très long. Comme ces simplifications tendent toutes à augmenter la distorsion, on obtient ainsi une valeur approchée par excès.

La formule montre que la distorsion diminue lorsqu'on augmente l'affaiblissement, par exemple en choisissant des conducteurs de plus petit diamètre. La distorsion croît avec le niveau d'émission à l'entrée du câble. On caractérise la bobine en indiquant la valeur du facteur d'hystérésis du noyau pour la fréquence de 800 p.s et un courant efficace de 1 mA. Pour une distorsion donnée, le niveau de l'émission peut être d'autant plus élevé que le facteur d'hystérésis est plus faible, ce qui conditionne l'écartement entre deux répéteurs consécutifs. Le Comité consultatif international des communications téléphoniques recommande de prendre un facteur d'hystérésis inférieur à 6 ohms : henry $3/2$ pour le système 1 + 1. Cette valeur peut être portée à 12 pour la téléphonie à fréquence vocale, mais doit descendre à 3,3 pour les systèmes à plusieurs ondes porteuses (1 + 2, 1 + 3, 1 + 4).

Lorsque le signal n'est plus sinusoïdal,

mais comporte deux fréquences, le calcul est inextricable, et l'on a recours à des mesures d'atténuation faites sur câble artificiel, par exemple un câble comportant 20 sections de mêmes résistance et capacité qu'un câble à conducteur de 1,3 mm de diamètre, pupinisé au moyen de deux bobines de 22 mH.

Les auteurs décrivent le dispositif de mesure, qui comporte le câble artificiel précédé d'un filtre passe-bas à fréquence de coupure de 2.700 p.s. A la sortie du câble, le courant peut être appliqué, soit à un atténuateur de 40 décibels, complété par un atténuateur variable, soit à un filtre de bande ne laissant passer que le canal à onde porteuse (3.300 à 5.700 p.s). L'atténuateur étant, dans l'une et l'autre position, réglé pour que le voltmètre donne la même déviation, la différence entre les deux réglages de l'atténuation, majorée de la différence constante de 40 décibels, donne l'atténuation de distorsion cherchée.

Le voltmètre doit posséder une durée d'intégration de 0,1 s. Le niveau d'émission constant est obtenu au moyen d'une conversation enregistrée sur disque. A la reproduction, le niveau peut être réglé à la valeur voulue au moyen d'un amplificateur. On constate que le niveau peut atteindre 5 mW si l'on exige une atténuation de distorsion d'au moins 65 décibels (C.C.I.F., Oslo, 1938).

LE LABORATOIRE DE CONTROLE ET D'ESSAIS DU GROUPE PROFESSIONNEL XII DU COMITE D'ORGANISATION DE LA CONSTRUCTION ELECTRIQUE. (Revue Générale de l'Electricité, juillet 1942, T. LI, n° 7, p. 359-360.)

Ce laboratoire pour appareils d'électricité médicale et de radiologie a été inauguré officiellement en présence de M. Norguet, secrétaire général de la Production industrielle. Cette annexe du Laboratoire Central d'Electricité, installée à l'Ecole Supérieure d'Electricité, à Malakoff, a pour objet de contrôler la qualité du matériel ; de fournir aux constructeurs des moyens d'étude et d'essais pour en améliorer la qualité ; de constituer un organisme officiel habilité au contrôle et à la vérification des installations. Il sera à la disposition des industriels pour leurs fabrications et leurs essais. Il est exploité en liaison avec la Commission technique de normalisation de l'U.S.E.

Le laboratoire dispose essentiellement du matériel suivant :

- Un poste radiologique mobile à deux cuves renfermant les transformateurs de chauffage et de haute tension, les kénotrons et les condensateurs, ensemble d'alimentation d'un tube à rayons X à circulation d'huile, traversé par un courant de 10 mA en régime continu ;
- Un générateur à courant redressé de 500 mA sous 150 kV ;
- Un appareillage à haute tension avec inverseur pour l'interchangeabilité des générateurs ;
- Un éclateur à sphères mesurant la haute tension ;
- Un support à pied pour tube radiologique quelconque ;
- Un tube à rayons X spécial pour radiométallographie ;
- Une chambre d'ionisation pour mesures absolues de l'intensité de rayonnement, analyse par filtration et mesure de l'opacité des matériaux sous la tension de 250 kV. Cette chambre de 450 litres mesure 2 m de longueur et 1 m de diamètre. Un galvanomètre de précision mesure le courant jusqu'à 10^{-11} A.

INFORMATIONS

LA RADIO AU CONTROLE DES PRIX

Le Parquet de la Seine vient d'être saisi par le Comité départemental des prix de diverses infractions aux règlements concernant les prix. Ces contraventions concernent notamment des postes et pièces détachées de radio. Des sanctions ont été prises, des amendes ont été prononcées, ainsi que quelques fermetures d'établissements, par le Tribunal de la Seine.

LES RADIORECEPTEURS POURRONT ETRE CONFISQUES

Lorsqu'il aura été établi que des récepteurs de radiodiffusion, haut-parleurs, phonographes et instruments de musique divers ont fonctionné en contrevention avec la réglementation imposée par l'article 471 du Code pénal, les instruments en question pourront faire l'objet d'une confiscation éventuelle, aux termes de la loi n° 985 du 10 novembre 1942.

LE NOUVEAU SECRETAIRE GENERAL A L'INFORMATION

M. René Bonnefoy, journaliste de carrière, ancien combattant, croix de guerre, vient d'être appelé au poste de secrétaire général à l'Information, qui « supervise » la matière radiodiffusée. M. Bonnefoy, directeur du cabinet de M. Marion, lui succède donc à cette fonction, qui avait été supprimée par la loi du 13 mai 1942 et qui vient d'être rétablie.

REPARTITION DES METAUX NON FERREUX

Pour le mois de décembre 1942, l'attribution des métaux non ferreux aux constructeurs radioélectriques sera la même que celle consentie pour le mois de novembre. Les demandes de licences de transfert devront parvenir au groupe professionnel avant le 25 du mois. Les autres dispositions sont inchangées.

LA CONSTRUCTION RADIOELECTRIQUE A L'EXPOSITION ARTISANALE DE PARIS

L'Exposition artisanale de Paris, ouverte pour décembre et janvier au Musée des Arts Décoratifs, a présenté au public une très intéressante sélection des chefs-d'œuvre de l'Artisanat français exposés aux diverses manifestations antérieures de Paris et de province, particulièrement aux Salons de Paris (octobre 1942 à la Porte de Versailles).

Les industries radioélectriques artisanales y étaient figurées par un oscillateur de service à fréquences étalonnées, fournissant toute la gamme de 100 kilocycles à 35 mégacycles en haute fréquence. L'appareil peut fonctionner en HF, HF + BF et BF seulement sur quatre bandes, savoir : 100 à 1.000, 1.000 à 3.000, 2.500 à 6.000 et 5.500 à 9.000 p.s. Outre ce générateur de Radio Electrical Measure, il y avait également un récepteur de radiodiffusion de grand modèle et de grande classe : superhétérodyne à 9 lampes, toutes ondes (P.O., G.O., O.C.) présentant la particularité de six bandes d'ondes courtes étalées, correspondant respectivement aux longueurs d'onde de 49, 41, 31, 25, 19 et 16 mètres.

L'APPLICATION DU LABEL PROFESSIONNEL DE RADIO

On sait que le label professionnel des radiorécepteurs est appliqué, en principe, depuis le 1^{er} janvier 1943. C'est l'Union Technique des Syndicats de l'Electricité qui a été habilitée à cette fin. Mais cette application soulève quelques sérieux difficultés, en raison des décisions d'interdiction d'emploi et de restriction d'usage des diverses matières premières. La plupart des constructeurs sont arrêtés dans cette voie par l'impossibilité de se procurer certaines pièces « standard » imposées, telles que la prise de courant et le cordon d'alimentation conformes, qu'on ne peut trouver dans l'industrie à moins de les importer. Les conditions imposées d'autre part pour l'« antifading » ne peuvent généralement être appliquées en grandes ondes, en raison de l'absence de fil de Litz. Le montage habituel de la régulation doit aussi être modifié en ondes courtes. On fait en sorte que la commande automatique de sensibilité agisse sur la première lampe du poste. Mais il en résulte un glissement de fréquence qui, tout compte fait, est sensiblement plus gênant que la réduction d'efficacité de l'antifading que l'on se propose de compenser par ce montage. Il serait à souhaiter que ces quelques points fussent élucidés rapidement, pour que les constructeurs puissent présenter des prototypes conformes aux règles pour l'examen du label par les laboratoires de l'U.S.E.

CONDITIONS D'UTILISATION DU NICKEL-CHROME

L'emploi du nickel-chrome est sévèrement restreint depuis déjà près de deux ans dans la construction radioélectrique. Toutefois, on peut encore s'en servir pour la réparation des rhéostats et résistances, à la condition de fournir préalablement au réparateur les vieilles résistances usagées, en vue de la récupération du nickel et du chrome. En outre, conformément à la décision A34 du 28/11/42 du répartiteur de l'O.F.F.A. (J. O. du 13 décembre 1942), le nickel-chrome ne peut être acquis que contre une licence d'achat délivrée par le C.O.C.E.L.E.C.

EXPOSITIONS DE T.S.F. POUR 1943

Pour le moment, il n'en est pas encore question. Mais nous savons que, aux termes du décret du 26 septembre 1942, publié à la fin de décembre, le nombre des foires internationales françaises est limité à deux, celui des foires nationales à trois, qui sont celles de Paris, Bordeaux et Marseille. La Foire de Lyon est actuellement la seule qui soit classée comme internationale.

POUR SE PROCURER DU MICA

Depuis des mois, le mica est bloqué et les stocks disponibles doivent en être déclarés. Pour permettre la réparation des appareils et pièces détachées hors d'usage, des attributions de mica seront faites tous les mois aux intéressés, à raison de 3 kilos de mica brut et de 3 kilos de mica ambré, conformément aux instructions du répartiteur des produits divers.

AUGMENTATION DES TAXES RADIOPHONIQUES

Pour l'année 1943, les taxes sur les radiorécepteurs ont été considérablement augmentées, à peu près doublées sur le dernier tarif de 1940. Ce qui fait qu'en trois années, tout juste, la contribution des auditeurs pour droit d'usage aura environ quadruplé. Voici d'ailleurs le nouveau barème :

Poste à galène : 25 fr., au lieu de 15 fr.
Postes privés à lampes : 175 fr., au lieu de 90 francs.

Postes pour auditions publiques gratuites : 350 fr., au lieu de 150 fr.

Postes pour auditions publiques payantes : 700 fr., au lieu de 300.

RADIO-WATTMETRES D'IMPORTATION

Un arrêté du Service des Prix en date du 1^{er} janvier 1943 (989 I.P.) fixe à 1.075 fr. le prix limite de vente au détail des wattmètres WF2 et WF15 Nord-Radio importés d'Allemagne par la Société Europe Import-Export, à Paris.

CEUX QUI DISPARAISSENT

Deux personnalités de l'électrotechnique viennent de disparaître, laissant un grand vide. Ce sont M. R. V. Picou et M. Durand, ancien sous-directeur du Laboratoire Central d'Electricité.

Romuald-Victor Picou, né à Saint-Denis en 1855, sortit de l'Ecole Centrale en 1877 et s'intéressa aussitôt à l'éclairage électrique, alors à ses débuts. En 1882, il équipa l'usine d'Ivry de la Compagnie continentale Edison et travailla avec Edison même en son laboratoire de Menlo Park (New-Jersey). Directeur de l'usine d'Ivry de 1883 à 1888, il réalisa la commutation par pôles auxiliaires sur les dynamos et moteurs. En 1890, il créa l'équipement de l'usine génératrice de l'avenue Trudaine. En 1889, il fut nommé ingénieur en chef des services électriques du Syndicat d'Eclairage de l'Exposition universelle. A partir de 1890, il créa les usines génératrices de nombreuses villes, en France et à l'étranger. Sa valeur s'affirma lors de l'Exposition de 1900 et, en 1907, il fut rapporteur de la Commission de distribution et de contrôle de l'énergie électrique.

R.-V. Picou est plus connu encore par ses travaux originaux. Il créa le premier perméamètre, signala l'intérêt d'une liaison élastique entre moteur et machine entraînée, créa les machines à excitation interne, étudia la régulation des groupes électrogènes et les électroaimants à longue course. En 1939, il étudiait encore les isolants des câbles coaxiaux pour télévision à grande distance. Titulaire de nombreuses récompenses, il fut nommé chevalier de la Légion d'honneur en 1889 et officier en 1900. Il présida la Société Française des Electriciens en 1897 et la VI^e Section de la Société des Ingénieurs Civils de France. De 1908 à 1917, il fut président du Comité électrotechnique français. Il était chargé de conférences à l'Ecole Supérieure d'Electricité et à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Quant à M. Albert Durand, sous-directeur honoraire du Laboratoire Central d'Electricité, licencié ès sciences, ingénieur E.S.E., il était chevalier de la Légion d'honneur.

Extraits du Bulletin Analytique du Centre National de la Recherche Scientifique

Ainsi qu'il a été précisé dans notre numéro de juin écoulé, les extraits ci-dessous sont sélectionnés par nos soins dans le bulletin bimensuel du C.N.R.S., 18, rue Pierre-Curie, Paris.

En raison de l'emplacement restreint dont nous disposons, la citation de tous les articles intéressant notre spécialité est matériellement impossible. Mais, à partir du prochain numéro de « la Radio Française », des articles ayant trait à la radiotechnique seront presque exclusivement mentionnés.

E) RAYONNEMENT — OPTIQUE

a) Photométrie

2 E 161. Cellules à couche d'arrêt et filtre constituant un photomètre objectif. J. RIECK; *Z. Techn. Physik* (août 1941), 21, 184-7. — Formation d'un photomètre objectif pour sources lumineuses artificielles, ayant le même domaine de sensibilité spectrale que l'œil.

2 E 162. Contrôle précis d'un flux lumineux, même faible, par l'emploi de deux cellules photoélectriques à vide, en série.

P. FLEURY; *C. R. Paris* (5 mai 1941), 212, 753-5. — Les caractéristiques des deux cellules $I = f(V)$ se coupent dans une région où le débit du courant n'augmente que très lentement avec le flux lumineux. Mais les variations de V correspondant à ce point sont, au contraire, très aisément décelables. Montage différentiel donnant 1 volt pour une variation de 1 % d'un flux lumineux réduit à 1 millilumen.

b) Optique électronique

2 E 43. Microscope électronique à lentille électrostatique.

H. MAHL; *Kolloid Z.* (mai 1940), 91, 105-17. — Chaque lentille est constituée par trois diaphragmes, une d.d.p. d'environ 50 kV étant établie entre les diaphragmes extrêmes, d'une part, et le diaphragme médian, d'autre part. Avec ouverture numérique très faible (0,002) imposée par les aberrations considérables, la limite de résolution est de 2 à 6 μ .

2 E 44. Microscope électronique universel pouvant fonctionner en champ clair, en champ obscur, et donner des images stéréoscopiques.

M. VON ARDENNE; *Z. Phys.* (mai-juin 1940), 115, 339-68. — Avec un objectif magnétique, observation en champ clair, pouvoir séparateur de 30 \AA . Avec un système spécial de diaphragmes, en fond obscur, le pouvoir séparateur atteint 50 \AA .

2 E 45. La dioptrique de Gauss pour les lentilles cylindriques électromagnétiques.

J. GRATSIAIOS; *Z. Phys.* (janvier-février 1940), 115, 61-8. — Cas d'un champ électromagnétique à deux dimensions, symétriques par rapport à un plan. Equations correspondant au voisinage du plan de symétrie du champ à des rayons électromagnétiques légèrement courbés par rapport aux axes de symétrie du champ. Lois correspondant à la formation de l'image par ces rayons.

2 E 46. Astigmatisme des lentilles magnétiques.

H. BECKER et A. WALLRAFF; *Arch. Elektrotechn.* (10 janv. 1940), 34, 115-20. — Formation de l'image avec des lentilles magnétiques et étude de ses déforma-

tions. Relations entre l'astigmatisme, la distance focale et l'épaisseur de la lentille.

2 E 47. Etude des déformations de l'image par une lentille magnétique sans rotation de l'image.

H. BECKER et A. WALLRAFF; *Arch. Elektrotechn.* (10 fév. 1940), 34, 115-20. — Par opposition de deux lentilles magnétiques ordinaires, on peut éviter la rotation de l'image qui se produirait avec une lentille seule. Calcul, pour ce montage de deux lentilles en opposition, de l'aberration sphérique, de l'astigmatisme et des différentes déformations possibles de l'image.

2 E 49. Limites de la puissance du système émetteur de lumière dans les appareils d'électro-optique.

E. GUNDEK; *Z. Tech. Phys.* (nov. 1940), 21, 246-50. — Facteurs limitant cette puissance; dimensions du tube, nature de la cathode et du système émetteur, choix du dispositif de mise au point, vitesse des électrons, etc. Relations liant ces diverses grandeurs à la puissance.

2 E 107. Le microscope électronique électrostatique: quelques applications à la chimie colloïdale.

H. MAHL; *Kolloid Z.* (mai 1940), 91, 106-17. — Lentilles électrostatiques au lieu de lentilles électromagnétiques. Pouvoir séparateur compris entre 8 et 10 μ . Trois grossissements. Possibilité de prises de vues stéréoscopiques. Etudes de sels de Ag, de vapeurs de MgO, de ZnO, de SnO, de rouille.

2 E 109. Nouveau microscope électronique.

L. MARTON; *Phys. Rev.* (1^{er} juillet 1940), 58, 57-60. — Description d'un appareil de grande puissance. Pouvoir séparateur d'environ 50 \AA . Reproduction de quelques microphotographies. Appareil facilement manipulable, protégé contre les perturbations extérieures.

2 E 111. Microphotographie électronique à haute tension.

E. KINDER; *Z. Tech. Phys.* (oct. 1940), 21, 222-3. — De nombreux spécimens comparatifs (bactéries...) montrent que l'on obtient beaucoup plus de détails en portant à 110 kV la tension, habituellement limitée à 40-50 kV, et qui n'avait encore jamais dépassé 90 kV.

2 E 112. Le vibreur porte-objet, nouvel accessoire de la microscopie électronique et de la microscopie.

M. VON ARDENNE; *Kolloid Z.* (nov. 1940), 93, 158-63. — On entretient, pendant le séchage de la suspension, un mouvement vibratoire rapide du porte-objet; on évite ainsi la formation de conglomerats.

2 E 113. Diffraction de Fresnel des électrons en tant que phénomène de contour dans les images électroniques submicroscopiques.

J. HILLIER; *Phys. Rev.* (1^{er} nov. 1940), 58, 842. — L'image électronique du bord d'un mince filament montre de multiples franges, attribuées à la diffraction de Fresnel, le long de son contour. L'image, grossie 15.000 fois par le microscope électronique, est ensuite agrandie et présente un grossissement linéaire de 500.000. A l'heure actuelle, on peut admettre que le pouvoir séparateur de l'appareil est compris entre 20 et 30 \AA .

2 E 148. Le supermicroscope électronique et électrostatique et quelques nouveaux résultats dans le domaine de la métallurgie.

H. MAHL; *Z. Metallkunde* (fév. 1941), 33, 68-73. — Principe et mode d'emploi du microscope. Préparation des échantillons et examen des poussières d'oxydes métalliques, de la rouille et de la surface des métaux (pores, grains).

2 E 149. Sur un procédé de l'impression plastique, servant aux examens ultramicroscopiques des surfaces.

H. MAHL; *Z. Tech. Phys.* (fév. 1941), 22, 33-8. — Méthodes électroniques de reproduction des surfaces. L'oxydation électrolytique de la surface considérée fournit un film d'oxyde, examiné à l'ultramicroscope. Photos 1:9.000 de surfaces gravées de Al, Ni, Cu, Na Cl. Applications en métallurgie et cristallographie. Estimations ultramicroscopiques des pentes.

2 E 212. Microscope électronique alimenté à 220 kV.

H. O. MULLER et E. RUSKA; *Kolloid Z.* (avril 1941), 95, 21-5. — Description sommaire d'un microscope magnétique avec tube à deux étages pour l'émission des électrons; des photomicrophotographies mettent en évidence l'accroissement des détails par élévation de la tension.

2 E 213. Supports des préparations pour diagrammes de structure et micrographie électroniques.

G. HASS et H. KEHLER; *Kolloid Z.* (avril 1941), 95, 26-9. — On obtient d'excellents résultats sur pellicules d'alumine, qui, dans l'air ou dans le vide, ne sont pas modifiées en plusieurs heures à 500°C; elles sont séparées de la lame Al sur laquelle elles sont formées suivant une technique due à U. R. Evans.

2 E 214. Images de particules très petites, en particulier de molécules, au moyen du microscope électronique universel.

M. VON ARDENNE; *Z. Phys. Chem. A.* (juillet 1940), 187, 1-12. — Des particules métalliques (métaux colloïdaux) de 10 à 15 \AA de diamètre, sont décelables, alors qu'on ne peut percevoir de particules organiques (hémocyanine, édestine, glycogène) que de 40 \AA de diamètre, à cause du manque de contraste.

CHEZ NOS CONSTRUCTEURS

SECURIT

Les Etablissements Securit sont la suite des Etablissements Ribet et Desjardins (département Bobinages). La direction de cette maison est assurée, pour la partie commerciale, par M. Bougault, l'administrateur si connu des Etablissements B.B. (Chimiques) ; pour la fabrication, par M. Pogu, ancien chef de service des Etablissements Ribet et Desjardins. Le laboratoire est dirigé par M. Dudin, secondé par M. Delaitre en tant que conseil technique ; donc, l'ancienneté de cette maison remonte, en fait, à 1920.

Le laboratoire, où s'élabore la création des modèles de bobinages et où se font toutes les mesures absolues, est équipé des appareils nécessaires à tout bobiner :

Générateur étalonné, quartz de référence, Qmètre, oscillographes, amplificateurs, wobulateurs, multivibrateur, voltmètre HF, outputmètre, voltmètres, etc. ; une cage de Faraday permet les mesures des châssis à grande sensibilité sans être gêné par le bruit de fond parasite.

Toute pièce de détail ou d'ensemble est mesurée au laboratoire avant d'être livrée à la fabrication, sous forme d'étalon dont les performances servent de base à la reproduction en série.

La fabrication a pour but la reproduction la plus fidèle possible du bobinage prototype créé par le laboratoire.

Pour cela, elle dispose d'appareils de contrôle de deux catégories :

1° Ceux permettant la mesure de toute pièce détachée et de ses qualités propres :

Pour les bobines : valeur selfique, surtension, capacité répartie ;

Pour les condensateurs : valeur capacitive, surtension ;

Pour les noyaux : perméabilité apparente.

Toutes les mesures se font par comparaison avec un étalon fourni par le laboratoire.

2° Ceux permettant la mesure de toute pièce finie, moyenne fréquence ou bloc.

Pour les blocs terminés, la mesure se fait sur un banc d'essai qui permet de contrôler l'accord exact des circuits antenne et oscillateur et le degré d'oscillation, les capacités résiduelles des gammes réglables, les gains des circuits HF.

Les bancs d'essai des blocs à 3 et 4 gammes reçoivent par câble blindé les fréquences étalonnées des points d'alignement. Le câble attaque pour chaque banc une boîte de couplage possédant un affaiblisseur à paliers et un progressif pour le réglage du signal.

Le banc de contrôle des blocs 5 gammes avec ou sans HF possède son propre générateur donnant les treize fréquences nécessaires au contrôle.

Les bancs de contrôle des MF permettent la mesure par comparaison de l'im-

pédance des circuits et de l'indice de couplage. L'étalonnage est également fait de telle sorte qu'il tient compte des capacités de câblage dans les châssis à 1 pF près.

L'ACTIVITE

DE « COBRA INDIANA SPEAKER »

Les Etablissements **Cobra Indiana Speaker**, 9, passage des Petites-Ecuries, Paris (10^e), viennent d'occuper récemment de nouveaux locaux plus importants, en raison de l'extension croissante de leurs ventes.

Un gros effort a été fait en même temps pour perfectionner la technique de fabrication des haut-parleurs de cette firme, dont la réputation remonte à plusieurs années. Le souci constant de la Direction est de donner toute satisfaction à la clientèle radio et cinéma. Dans ce but, plusieurs maisons d'outillage ont été réunies en une seule main, afin de bénéficier des avantages certains que procure la concentration des efforts, surtout actuellement.

Cette coordination tend à amener la construction française au premier rang, mais, comme il s'agit de lutter loyalement sur le plan « qualité », on conçoit que la tâche soit rude. Aussi doit-on féliciter vivement **Cobra Indiana Speaker** du bel effort technique entrepris.

Liste de Brevets récents établie par la Compagnie des Ingénieurs Conseils en Propriété Industrielle

878.408. 12 janvier 1942. — **Société C. Lorenz A.G.** Installation de triage de véhicules sur rails fonctionnant par T.S.F.

878.522. 15 janvier 1942. — **Société Anonyme dite : Laboratoire Industriel d'Electricité.** Dispositif pour effectuer des enregistrements sonores (sans bruits de fonds) sur films cinématographiques ou autres supports analogues.

878.383. 10 janvier 1942. — **Compagnie Française pour l'Exploitation des Procédés Thomson-Houston.** Perfectionnements aux émetteurs radioélectriques en vue d'éviter la surmodulation.

878.480. 4 septembre 1941. — **Société dite : Société Industrielle des Procédés Loth.** Système d'inductances pour appareils radioélectriques permettant de couvrir une large bande de fréquences.

878.485. 15 novembre 1941. — **Firme : J. Collnow U. Sohn.** Dispositif d'assemblage d'une barre tubulaire pour pôles ou poteaux radioélectriques.

878.428. 13 janvier 1942. — **Société dite : N. V. Philips Gloeilampenfabrieken.** Montage électrique destiné au redressement de l'amplitude et de la fréquence d'ondes très courtes.

878.499. 14 janvier 1942. — **Renard (E.).** Perfectionnements aux transfor-

mateurs haute ou moyenne fréquence, utilisés plus particulièrement dans les appareils radioélectriques.

878.534. 16 janvier 1942. — **Société : C. Lorenz A. G.** Dispositif indicateur de rayons directeurs manipulés par points et traits, destiné à la radio-navigation.

878.547. 17 janvier 1941. — **Société dite : Telefunken Gesellschaft fur Drahtlose Telegraphie m.b.H.** Microphone.

878.564. 19 janvier 1942. — **Société dite : Licentia Patent Verwaltungen C.m.b.H.** Antenne dipôle tubulaire.

51.871.634. 17 mai 1934. — **Société dite : Licentia Patent Verwaltungen C.m.b.H.** Premier certificat d'addition au brevet pris le 19 avril 1941 pour dispositif de transformation électromécanique, plus spécialement électroacoustique, composé d'éléments piézo-électriques.

878.560. 19 janvier 1942. — **Société dite : Patentverwertungs C.m.b.H. Hermes.** Montage pour le réglage de la tension d'appareils d'utilisation dans les installations électriques.

878.572. 20 janvier 1942. — **Société dite : Fides Gesellschaft fur die Verwaltung und Verwertung von Gewerblichen Schuttrechten m.b.H.** Variomètre d'accord à noyau aggloméré.

INFORMATIONS

HAUSSE DE PRIX DES ISOLANTS MOULES

Aux termes de la décision n° 2803 du 29/12/42 du Service des Prix rédigée à la demande du groupe professionnel XVIII, les objets moulés ou à base d'isolants stratifiés subissent sur leurs prix nets de gros la majoration suivante :

1° majoration de 9 % par application de l'arrêté de l'Armement n° 179 du 27/4/40 ;

2° hausse de prix subie par le constructeur d'appareils ou d'accessoires de radio sur ses acquisitions de poudre à mouler ou d'objets moulés, en conséquence des arrêtés n° 572 du 16/6/42, n° 1807 du 20/1/42 ; n° 3236 du 21/7/42, et n° 3653 du 28/7/42. La hausse sera répercutée en valeur absolue. Le groupe professionnel homologuera les prix de vente en gros établis en conformité avec la nouvelle décision.

LA SOUDURE POUR LE DEPANNAGE

Il est désormais interdit d'utiliser la soudure pour la construction des radio-récepteurs d'amateurs ou de professionnels, ainsi que pour celle des amplificateurs. Mais la soudure peut encore être employée pour le dépannage. A cet effet, les demandes de renouvellement des cartes d'acheteur en vue des attributions de soudure pour le premier trimestre 1943 devront être accompagnées d'une déclaration avec engagement du constructeur à n'utiliser son affectation de soudure que pour le dépannage. La même procédure sera également suivie pour les demandes faites antérieurement.

COMPAGNIE DES INGÉNIEURS-CONSEILS En Propriété Industrielle

Anci Association Française des Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle) — Fondée en 1884

EXTRAIT DES STATUTS

ART. 2. — La Compagnie a pour but : 1° De grouper les Ingénieurs-Conseils en Propriété Industrielle qui réunissent les qualités requises d'honorabilité, de moralité et de capacité 2° de veiller au maintien de la considération et de la dignité de la profession d'Ingénieur-Conseil en Propriété Industrielle.

LISTE DES MEMBRES TITULAIRES

ARMENGAUD Aîné Père & ARMENGAUD aîné Fils	PARIS-2 ^e , 21, b. Poissonnière. Gut. 11-94 LYON, 135, av. Thiers. Lafande 47-87	L. CHASSEVENT & P. BROU	PARIS-2 ^e , 34, av. de l'Opéra, Opé 94-40 21 PAU, 10, avenue Le Béarn. Tél. 34-55	A. LAVOIX o * GEHET, COLAS & J. LAVOIX	PARIS-9 ^e , 2, rue Blanche. Tri. 92-22 LYON, 61, r. de la République. Fra. 24-43
E. BERT & G. de KERAVENTANT	PARIS-8 ^e , 115, b. Haussmann. Ely. 95-62 LYON, 34 bis, r. Vaubecour. Frank. 67-21	E. COULOMB	PARIS-8 ^e , 9, rue C'apeyron. Tru. 21-36	A. MONTEILHET	PARIS-17 ^e , 17, av. de Villiers. Wag. 43-59 LYON, 2, av. du Maréchal Foch. Lal. 22-33
C. BLETRY c. * J. C. ROGER PETIT * & R. BL TRY	PARIS-10 ^e , 2, b. de Strasbourg. Bot. 39-58 LYON, 135, av. Thiers. Lafande 47 87	H. ELLUIN & A. BARNAY	PARIS-9 ^e , 80, r. St-Lazare. Tri. 58-20 3L LYON, 135, av. Thiers. Lafande 47-87	R. PLASSERAUD	PARIS-9 ^e , 84, r. d'Amsterdam Tri. 39-16 2I LYON, 1, r. des 4-Chapeaux. Fra. 59-51
G. BOUJU	PARIS-10 ^e , 8, bd St-Martin. Nord 20-87	GERMAIN & MAUREAU	LYON, 31, r. de l'Hôt. de Ville. Frank. 07-82 ST ETIENNE, 12, r. d. l. République. T. 2105	P. REGIMBEAU	PARIS-8 ^e , 37, av. Emmanuel-III. Ely. 54-35 LYON, 135, av. Thiers. Lafande 47-87
A. CASALONGA	PARIS-8 ^e , 8, av. Percier, Ely 85-45 2I. LYON, 24, cours La alette. Moncey 24-88	F. HARLE & S. L'CHOPIEZ	PARIS-9 ^e , 21, r. LaRochefo. cauld Tri. 34-23 LYON, 1, q. Jules-Courmont. Frank 57-51 (c o Filat res de Schappe)	G. SIMONNOT & L. RINUY (Cabinet BRANDON)	PARIS, 49, r. de Provence. Tri. 11-58, 39-38 AUCH, 5, rue Victor-Hugo
J. CASANOVA & SUC. d'ARMENGAUD Jeune	PARIS-10 ^e , 23, b. Strasbourg. Tai. 59-20 3I VICHY, 108, bd des Etats-Unis. T. 2291	L. JOSSE & KLOTZ	PARIS-7 ^e , 126, b. Haussmann. Lab. 28-26 LYON-BRON, 147, b. Pinel. T. Par. 70-10	P. de VILLEROCHÉ (SUC. de LOYER)	PARIS-9 ^e , 18, r. Mogador. Tri. 23-74 POISIEUX, par Charost (Cher).

La Compagnie ne se chargeant d'aucun travail prière de s'adresser directement à ses membres.

UNE MARQUE APPRECIÉE



RECEPTEURS DE QUALITÉ

UNE MARQUE D'AVENIR

S.E.F.E.D.

1, Av. Rondy CHOISY-le ROI (SEINE)
TEL. : BELLE-ÉPINE 08-23 & 08-24

PUBL. RAPPY

REVENDEURS et ARTISANS...

LES DIFFICULTÉS ACTUELLES DE REAPPROVISIONNEMENT VOUS OCCASIONNENT UN RETARD CONSIDÉRABLE DANS L'EXECUTION DE VOS COMMANDES DE PIÈCES DÉTACHÉES

ADRESSEZ-VOUS A UN GROSSISTE

QUI EN CENTRALISANT TOUTES VOS COMMANDES, POURRA VOUS DONNER SATISFACTION dans les DÉLAIS les PLUS COURTS

LE MATERIEL SIMPLEX

MAISON DE CONFIANCE FONDÉE EN 1920
4, RUE DE LA BOURSE - PARIS (2^e)
TÉLÉPHONE : RICHELIEU 62 60

EST A VOTRE DISPOSITION POUR RECEVOIR VOS COMMANDES ET LES BONS MATIÈRES CORRESPONDANTS ET VOUS LIVRER RAPIDEMENT. ADRESSEZ-VOUS A LUI SANS PLUS TARDER

PUBL. J. BOHMANIC

F. GUERPILLON & C^{IE}

64, av. Aristide-Briand, MONTROUGE (Seine) - Tél.: ALE 29-85, 86
Ancienne route d'ORLÉANS. A 200 m. de la Porte d'ORLÉANS

APPAREILS DE MESURES ÉLECTRIQUES INDUSTRIEL DE TABLEAUX DE CONTRÔLE ET DE LABORATOIRES

5 TYPES DE CONTRÔLEURS UNIVERSELS :

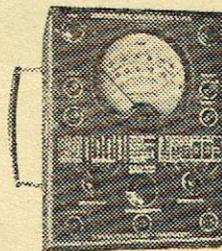
13K, 1333, 333, GM et CST.

MULTIMÈTRE Z41 I à 75 sensibilités :
échelle de 100 m/m.

ADAPTATEUR CR

pour mesure des capacités et résistances avec 13K.

Notices et Tarifs franco sur demande



Pour remédier aux difficultés actuelles

Achetez le **MATERIEL RENOVÉ PAPYRUS**

MATERIEL RENOVÉ PAR **RADIO PAPYRUS**

Qualité d'avant guerre
NOUVELLE GARANTIE

LISTE DU MATERIEL SUR DEMANDE CONTRE 3^e EN TIMBRES

RADIO-PAPYRUS
25 Boulevard Voltaire. PARIS. XI^e Tel. Roquette 53-31.

.creab.

ANDRÉ BEAUHAIRE & C^{ie}

84, RUE DE LA FOLIE-MÉRICOURT, PARIS (XI^e)
TÉL. : OBE 68-41 CARTE PROF. 1515

amplificateurs

128 — 24 — W. MOD.
PUISSANCES SUPÉRIEURES SUR DEVIS

récepteurs radio

STANDARDS ET SPÉCIAUX

téléparleurs

*La plus haute
qualité
caractérise
les récepteurs*

TELECO

175, rue de Flandres
PARIS - 19^E

ACTUELLEMENT!..

FAITES RÉCUPÉRER ET RÉPARER VOS TRANSFORMATEURS
à "RADIOSTELLA"

S.A.R.L. Capital 180.000 frs

51 bis, rue Piat,
PARIS (XX^e)

Téléphone :
MENilmontant 92-72

LE PICK-UP  DE QUALITÉ

*Plus fidèle qu'un Dynamique
Plus puissant qu'un Magnétique*
B^{is} France et l'Étranger

A. CHARLIN
18 bis R^{te} de Châtillon, MONTROUGE - ALÉ 44-00

*Pour vos dépannages. Pour vos constructions.
Utilisez du Matériel sérieux et garanti.*

CONTACTEURS A GALETTES TYPE AMÉRICAIN
toutes combinaisons. Contacts Argent au titre de 900/1000.
Circuits en chryso. Lames en bronze dur.

SUPPORTS DE LAMPES "OCTAL" & "TRANSCONTINENTAL"
Etabl. H. CHAMBAUT, 80, rue Racine, MONTROUGE
Tél. : ALEsia 03-89



en plein centre de Paris — place de l'Opéra

ELECTROPERA
présente un choix de matériel

RADIO ET PHOTO
POSTES COMPLETS TOUTES MARQUES • DÉPANNAGES PAR SPÉCIALISTES

49, Av. de l'Opéra
TEL. : OPÉRA 35-18

FAITES votre SITUATION
STABLE et d'AVENIR
DEVENEZ
ÉLECTROTECHNICIEN
CHEF DE TRAVAUX, etc.
DIPLOMÉS PAR L'ÉTAT
INSTITUT NATIONAL
D'ÉLECTRICITÉ ET DE RADIO
ÉCOLE MODERNE
Pratique - Professionnelle
PAR CORRESPONDANCE
3, Rue Laffite - PARIS
ENVOI GRATUIT DU GUIDE N° 3

Dictionnaire de T.S.F. 15 frs } Port : 9 frs
Manuel de dépannage T.S.F. : 20 frs }

PETITES ANNONCES

Représentant très introduit cherche carte, postes et pièces détachées radio-électricité, chauffage, etc. Région sud-ouest. Dispose local téléphone. Ecrire J. Laporte, chez M. Soulié, 45, bd Voltaire, Paris.

**ACHÈTE PARIS FONDS =
VENTE RADIO-PHONO**

Ecrire Y. V. CONTESSÉ, Publicité, 8, Square de la Dordogne, Paris (17^e), qui transmettra.

NOUS RAPPELONS A NOS ANNONCEURS

que les services publicitaires
de
LA RADIO FRANÇAISE
sont à leur disposition
pour l'élaboration de maquettes
la confection de tous clichés
publicitaires
ainsi que pour la présentation
de leurs annonces.

VOTRE AVENIR EST DANS L'ÉLECTRICITÉ

Cours le JOUR le SOIR  *Cours par CORRESPONDANCE*

ÉCOLE CENTRALE DE T-S-F
12 rue de la Lune PARIS 2^e Telephone Central 78-87
Annexe : 8, Rue Porte de France à Vichy (Allier)

 **INDUSTRIE**
Ecrivez-nous

 **ADMINISTRATIONS**
Ecrivez-nous
PUBLICITÉS - RÉUNIES

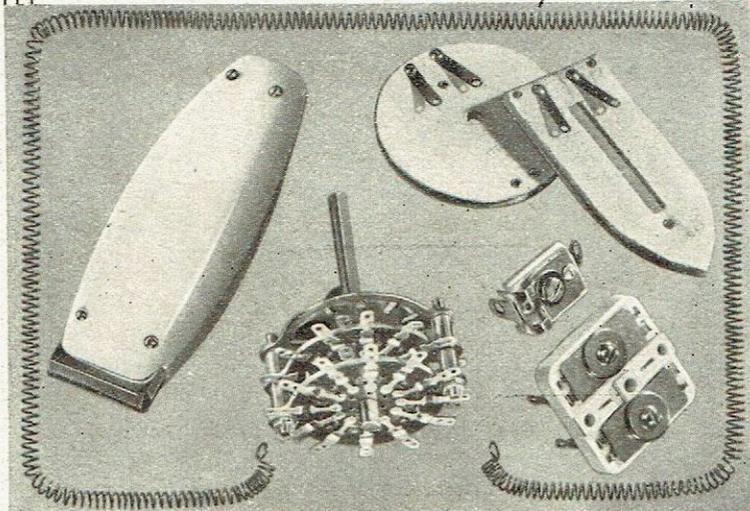
Pub. M. DUPUIS

SS

BOBINAGES **H.F.**

SUPERSONIC 34, r. de FLANDRE
PARIS (19^e)
TEL: NOR 79-64

C.I.M.E. améliore sans cesse ses fabrications



**Calorifères
Electriques**

960 et 1280 watts
110-210 volts

**Résistances
Electriques**

CHAUFFANTES
(tous modèles)

**Les Rasoirs
Electriques**

"ALGO"
(marque déposée)

Ajustables
(tous modèles)

Stéatite
et Bakélite

**Commutateurs
rotatifs**

nouveau modèle
perfectionné

**Mécanique
de Précision**

DECOUPAGE - TOURNAGE
FRAISAGE au 100^e de mm

S.A.R.L.
C^o 1000.000

C.I.M.E.

TÉL.
MÉN: 90-56
ET LA SUITE

17, RUE DES PRUNIER - PARIS XX^e

SOC^{TE} DE L'OUTILLAGE **R.B.V.**
13, Passage des Tourelles. PARIS. xx^e
TEL: MEN. 79.30

TUBES A VIDE

- TUBES CATHODIQUES POUR OSCILLOGRAPHES DE MESURE, TELEVISION, APPAREILS D'ETUDE DES PHENOMENES TRANSITOIRES
- ICONOSCOPES. MULTIPLICATEURS D'ELECTRONS

OSCILLOGRAPHES

- OSCILLOGRAPHES CATHODIQUES DE MESURE POUR: RADIO-DEPANNEURS ET PROFESSIONNELS SPECIAUX POUR ETUDE DES PHENOMENES TRANSITOIRES
- TOUS APPAREILS UTILISANT LES TUBES CATHODIQUES

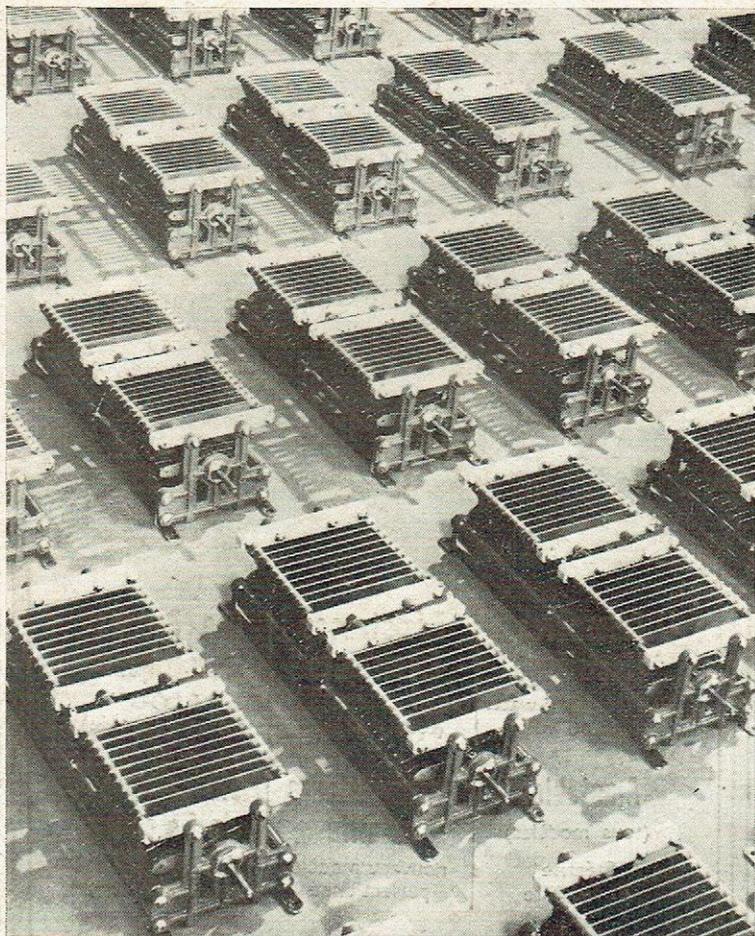
CARTE PROF^{ES} N° 972

ATTÉNUATEURS B.F.
SELS, TRANSFOS
PICK-UP, GRAVEURS
NOYAUX MAGNETIQUES H.F.

LIE

ATTÉNUATEURS
TOUTES STRUCTURES

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ELECTRICITE
41, RUE EMILE ZOLA - MONTREUIL. (Seine) Téléph: AVRON 39-20



70 RUE DE STRASBOURG
VINCENNES

PROFESSIONNEL

Tél. DAU 33.60 (4 Lignes groupées)

UNE BELLE PIÈCE
NÉE DE MAINS FRANÇAISES

NADELLA

ROULEMENTS À
RETENUE D'AIGUILLES

BOITES DE RESISTANCES R.M.1 - R.M.2

BOITES DE SELFS S.F.M.1 - S.F.M.2

BOITES DE CAPACITÉS C.M.1

BOITES D'AFFAIBLISSEMENT SYMETRIQUES 200 à 600 OHMS

BOITES D'AFFAIBLISSEMENT DISSYMETRIQUES 200 à 600 OHMS

BOITES

APPAREILS DE CONTROLE DE LABORATOIRES
SELS - TRANSFOS
NOYAUX MAGNETIQUES H.F.

BOITES DE RESISTANCES
SELS
CAPACITÉS

LABORATOIRE INDUSTRIEL D'ELECTRICITÉ
41, RUE EMILE ZOLA, MONTREUIL, (Seine) Téléph: AVRON 39-20

GÉNÉRATEUR H.F.
MODULE EN FRÉQUENCE
ACCOUPLÉ AVEC
OSCILLOGRAPHÉ CATHODIQUE

N°475A

RIBET & DESJARDINS
S.A.R.L. 300.000FRS

15 RUE PÉRIER
MONTROUGE

TÉLÉPHONE
ALÉ 24-40&41